



**Raquel Ferreira  
Caetano da Rosa**

**Risco de Falência de PME: Evidência no Setor da  
Construção em Portugal**



**Universidade de Aveiro**  
2017

Departamento de Economia, Gestão, Engenharia  
Industrial e Turismo

**Raquel Ferreira  
Caetano da Rosa**

## **Risco de Falência de PME: Evidência no Setor da Construção em Portugal**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão, realizada sob a orientação científica do Doutor Luís Miguel da Mata Artur Dias Pacheco, Professor Auxiliar Convidado do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro

## **o júri**

Presidente

**Prof. Doutora Raquel Matias da Fonseca**

Professora Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro

**Prof. Doutor Fernando António de Oliveira Tavares**

Professor Auxiliar, Universidade Portucalense Infante D. Henrique

**Prof. Doutor Luís Miguel da Mata Artur Dias Pacheco**

Professor Auxiliar Convidado do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro

## **agradecimentos**

A elaboração desta dissertação de mestrado contou com o apoio, dedicação e motivação de várias pessoas que foram imprescindíveis para a finalização da mesma.

Assim, gostaria de expressar as minhas palavras de profunda gratidão a quem contribuiu para a realização deste trabalho:

Ao Prof. Dr. Luís Miguel da Mata Dias Pacheco pela disponibilidade e orientação ao longo destes meses;

Ao Ricardo pelo apoio, dedicação, suporte e fundamental contributo na excedência dos meus objetivos iniciais;

À minha família que foi e sempre será a minha base de apoio nos meus projetos pessoais e profissionais;

Aos meus amigos, em especial à Sílvia e Adriana, por abdicarem da minha companhia e disponibilidade durante estes meses e continuarem a apoiar o meu trabalho;

A todos que de uma forma ou outra contribuíram para a realização deste projeto.

**palavras-chave**

Falência, Insolvência, setor da construção, PME, logit, probit.

**resumo**

O presente trabalho propõe-se a analisar o risco de falência das PME do setor da construção em Portugal, através da aplicação de vários modelos de previsão de falência. Propõe-se ainda, à realização de um enquadramento teórico sobre a temática, assim como, de uma análise comparativa a outros estudos semelhantes. Conclui-se que um conjunto de variáveis financeiras e não financeiras é determinantes na previsão de falência de uma empresa do setor.

**keywords**

Bankruptcy, construction industry, SME

**abstract**

The present work aims to analyze the risk of SMEs bankruptcy in the construction sector in Portugal through the application of several bankruptcy prediction models. It also aims to make a theoretical review on the subject, as well as a comparative analysis of other similar studies. It is concluded that a set of financial and non-financial variables is determinant to forecast the bankruptcy of a particular firm.

# Índice

<b>Índice .....</b>	<b>i</b>
<b>Índice de Tabelas.....</b>	<b>ii</b>
<b>Siglas e abreviaturas.....</b>	<b>iii</b>
<b>1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Enquadramento geral.....</b>	<b>3</b>
2.1. As PME em Portugal .....	3
2.1.1. Enquadramento legal.....	3
2.1.2. Enquadramento económico.....	3
2.2. Setor da construção.....	5
2.2.1. Enquadramento legal.....	5
2.2.2. Enquadramento económico.....	5
2.2.3. Indicadores financeiros.....	8
<b>3. Falência Empresarial.....</b>	<b>10</b>
3.1. Definição .....	10
3.2. Falência de PME .....	11
3.3. Falência no setor da construção.....	13
3.4. Modelos previsionais de falência .....	16
3.4.1. Modelos de análise univariada .....	16
3.4.2. Modelos de análise discriminante múltipla.....	18
3.4.2.1. Modelo Z-score .....	18
3.4.2.2. Modelo Zeta.....	20
3.4.3. Modelos de probabilidade condicionada .....	22
3.4.3.1. Modelo Logit.....	22
3.4.3.2. Modelo Probit .....	25
3.4.3.3. Modelo Gompit.....	26
3.5. Estudos existentes e principais resultados.....	27
3.6. Variáveis utilizadas em estudos anteriores .....	29
<b>4. Estudo empírico.....</b>	<b>31</b>
4.1. Seleção da amostra .....	31
4.2. Características financeiras da amostra .....	32
4.3. Metodologia .....	34
4.3.1. Modelos .....	34
4.3.2. Variáveis independentes.....	35
4.4. Aplicação dos modelos.....	37
4.5. Análise e discussão de resultados.....	42
<b>Conclusão .....</b>	<b>44</b>
<b>Bibliografia.....</b>	<b>46</b>
<b>Legislação .....</b>	<b>51</b>

## Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Representatividade das PME face às entidades não financeiras .....	4
Gráfico 2 - Principais indicadores económicos do setor da construção .....	6
Gráfico 3 - Volume de negócios do setor .....	7
Gráfico 4 - Evolução das taxas de natalidade e de mortalidade .....	7

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Indicadores financeiros .....	9
Tabela 2 - Fatores internos e externos na falência de PME .....	12
Tabela 3 - Estudos previsionais .....	28
Tabela 4 - Variáveis utilizadas em estudos anteriores .....	30
Tabela 5 - Distribuição da amostra por região.....	32
Tabela 6 - Dados financeiros da amostra I .....	33
Tabela 7 - Dados financeiros da amostra II .....	34
Tabela 8 - Variáveis, caracterização e sinal esperado .....	36
Tabela 9 - Matriz de correlações.....	37
Tabela 10 - Testes a modelos <i>logit</i> .....	38
Tabela 11 - Previsões 1 e 5 anos antes da falência.....	40
Tabela 12 - Teste ao modelo <i>probit</i> .....	41

## Índice de Figuras

Figura 1 - Modelo de fatores para a falência de PME no setor da construção .....	15
--	----



## Siglas e abreviaturas

AF	–	Autonomia Financeira
CAE	–	Classificação das Atividades Económicas
CIRE	–	Código da Insolvência e Recuperação de Empresas
CMVMC	–	Custo das Mercadorias Vendidas e Matérias Consumidas
EBIT	–	<i>Earnings Before Interest and Taxes</i> / resultados antes de juros e impostos
EBIDTA	–	<i>Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization</i> / resultados antes de juros, impostos, depreciações e amortizações
End.	–	Endividamento
ENF	–	Empresas Não Financeiras
FSE	–	Fornecimentos e Serviços Externos
INE	–	Instituto Nacional de Estatística
OTC	–	<i>Over the counter</i> / ao balcão
PIB	–	Produto Interno Bruto
PME	–	Pequenas e Médias Empresas
ROA	–	Retorno Sobre os Ativos
ROE	–	Rendibilidade dos Capitais Próprios
Solv.	–	Solvabilidade
SNC	–	Sistema de normalização contabilística
SVM	–	<i>Support Vector Machine</i>
VIF	–	Variance Inflation Factor/ fatores de inflacionamento da variância

## 1. Introdução

A crise económico-financeira de 2007/08 teve um forte impacto na economia mundial, com consequências que dez anos depois ainda se fazem sentir. Trouxe instabilidade política e económica para os países juntamente com um clima de insatisfação e impotência que se fez sentir na sociedade. Como consequência foram implementadas penosas medidas de austeridade com o intuito de travar o curso e algumas das repercussões da crise, resultando na diminuição de investimentos, dificuldades de acesso a crédito, elevado aumento do desemprego e encerramento de inúmeras empresas por todos os setores de atividade.

Em Portugal, um dos setores de atividade mais afetado foi o setor da construção civil. Viveu-se um abrandamento abrupto da construção e da venda de imóveis, levando a que um número substancial de empresas entrasse em insolvência por falta de meios financeiros para sustentar a atividade.

Apesar do atual cenário económico nacional refletir uma aparente e lenta recuperação, é evidente a necessidade de mecanismos eficazes de previsão que possam antecipar cenários semelhantes ao vivido pós crise económico-financeira. Assim, e de modo a evitar possíveis consequências irreversíveis na estabilidade financeira das empresas, é fundamental a utilização de modelos preditivos, que verifiquem atempadamente a possibilidade de insolvência de uma empresa.

Beaver (1966) surgiu como pioneiro na temática de previsão de insolvência das empresas. A partir do trabalho realizado pelo autor, foram vários os trabalhos que se foram desenvolvendo e vários os modelos que foram surgindo no âmbito da temática. Destacam-se os trabalhos desenvolvidos por Altman (1968) e Altman, Haldeman & Narayanan (1977) no domínio da análise multivariada e os trabalhos de Ohlson (1980) e Zmijewski (1984) no campo da análise de probabilidade condicionada.

No que concerne ao setor da construção civil, e apesar de ter sido um dos setores mais afetados não só a nível nacional, mas mundialmente, são ainda relativamente poucos os trabalhos desenvolvidos no âmbito da previsão de falência do setor. Nesse sentido, e num contexto em que a esmagadora maioria do tecido empresarial português é composto por pequenas e médias empresas (PME), pretende-se compreender de que modo as PME deste setor poderão fazer uso desses mecanismos preditivos e assim reduzir o grande número de insolvências observadas até à atualidade.

Assim, o presente estudo, pretende através da aplicação dos modelos *logit* e *probit*, aferir o risco de falência do setor em Portugal. Pretende-se analisar os fatores económico-financeiros, fatores não financeiros e fatores internos e externos às empresas, de forma a responder a algumas questões como:

- Qual o impacto das variáveis não financeiras na falência de empresas do setor da construção em Portugal?

- Quais as variáveis estatisticamente relevantes a considerar no cálculo da previsão de falência?

- Serão as variáveis financeiras as únicas explicativas do fenómeno de falência?

- Estarão os resultados em linha com os estudos anteriores?

De forma a responder a estas questões, o trabalho de desenvolvimento será composto por duas fases distintas, nomeadamente o enquadramento teórico e o estudo empírico. O enquadramento teórico ou revisão da literatura será, por sua vez, composto por dois capítulos, notadamente, o enquadramento geral das PME e do setor em Portugal e a falência empresarial. O primeiro capítulo consistirá no enquadramento teórico das PME e do setor da construção em Portugal, de modo a prestar esclarecimento sobre o contexto económico-financeiro deste conjunto de empresas, assim como sobre as especificidades características do setor em particular.

O segundo capítulo traduzir-se-á na contextualização do tema falência empresarial, descrevendo legalmente o conceito de falência, os fatores internos e externos significativos para a probabilidade de falência assim como, os modelos de previsão de falência com maior relevo na literatura existente.

O estudo empírico será composto por uma breve caracterização da amostra, das variáveis e dos modelos a aplicar. Serão apresentados os resultados dos testes realizados às especificações dos modelos e uma comparação destes resultados aos de estudos realizados anteriormente. Por último, será apresentada a conclusão, onde serão expostos os principais resultados obtidos no estudo, as principais dificuldades encontradas e sugestões para pesquisas futuras.

## **2. Enquadramento geral**

Neste capítulo é realizado um enquadramento geral das principais características inerentes à tipologia de empresas em análise. Serão apresentadas as características legais e económicas das PME e do setor da construção civil em Portugal.

### **2.1. As PME em Portugal**

Neste ponto é efetuado o enquadramento ao tema das PME, definindo legalmente o conceito, apresentando os principais indicadores económicos e demonstrando a sua representatividade para o país.

#### **2.1.1. Enquadramento legal**

Pelo artigo 2.º do anexo do decreto-lei n.º 372/2007 a definição de PME é dada pelos seguintes critérios:

“1 — A categoria das micro, pequenas e médias empresas (PME) é constituída por empresas que empregam menos de 250 pessoas e cujo volume de negócios anual não excede 50 milhões de euros ou cujo balanço total anual não excede 43 milhões de euros.

2 — Na categoria das PME, uma pequena empresa é definida como uma empresa que emprega menos de 50 pessoas e cujo volume de negócios anual ou balanço total anual não excede 10 milhões de euros.

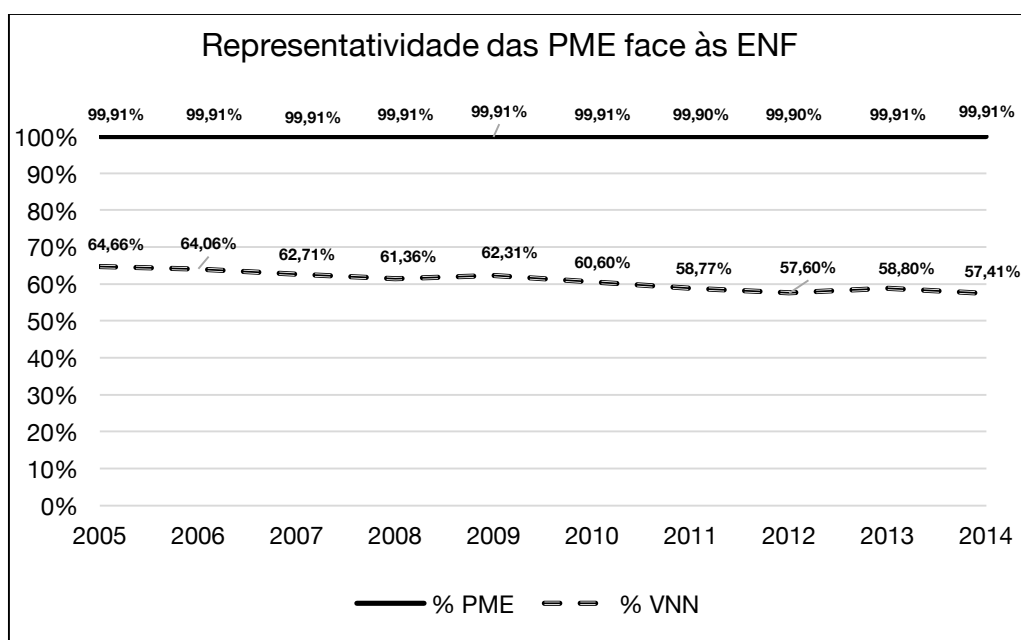
3 — Na categoria das PME, uma micro empresa é definida como uma empresa que emprega menos de 10 pessoas e cujo volume de negócios anual ou balanço total anual não excede 2 milhões de euros.”

#### **2.1.2. Enquadramento económico**

A estrutura empresarial portuguesa, como a da generalidade das economias europeias, é completamente dominada pelas empresas com menos de 250 trabalhadores (99,9% do total) (Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados, 2013). Pela análise ao gráfico 1, verifica-se que a grande maioria das empresas não financeiras em Portugal são PME e que apenas uma reduzida percentagem destas são empresas de grande dimensão. Como o tecido empresarial português é maioritariamente constituído por

empresas não financeiras, pode-se concluir que a esmagadora maioria das empresas nacionais estão incorporadas na categoria de PME.

Através da análise do mesmo gráfico, verifica-se também, e como seria de esperar, que para além da sua representatividade a nível quantitativo, as PME representam predominância no volume de negócios das empresas não financeiras. Até 2009 aferem-se valores acima dos sessenta por cento, valores que sofrem em média, um ligeiro decréscimo contínuo até final de 2014. Este decréscimo pode ser justificado pelo efeito pós crise económico-financeira de 2007/08, que teve um impacto fortemente negativo na grande maioria das empresas nos anos subsequentes.



**Gráfico 1 - Representatividade das PME face às entidades não financeiras**

Fonte: INE

Segundo a Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados (2013), as PME são um elemento fundamental na promoção da competitividade estrutural da economia portuguesa e possuem um papel relevante na construção de um novo paradigma competitivo; na reorientação do país para a criação, produção e distribuição de bens e serviços transacionáveis; e ainda no desempenho de novas formas de empreendedorismo e de iniciativa empresarial. Esta tipologia de empresas, é também responsável pela maioria dos postos de trabalho existentes em Portugal, verificando-se, através dos dados fornecidos pelo INE que, em 2014, as PME eram responsáveis por cerca de oitenta por

cento do pessoal ao serviço das empresas não financeiras, posicionando-se em quinto lugar do *ranking* de criação de emprego de PME na União Europeia (Muller et al., 2015). Wellalage & Locke (2012) acrescentam ainda que o setor das PME é importante para todas as economias e contribui significativamente para o emprego e para o produto interno bruto (PIB).

Pode-se então concluir que a sustentabilidade a longo prazo destas empresas é de extrema importância para o contexto económico português e, nesse sentido, é relevante compreender quais os principais fatores que influenciam essa sustentabilidade financeira. É, portanto, de elevado interesse, analisar a afetação de cada fator na insolvência de PME, para assim, assumir um maior controlo e ajustamento de todos os elementos que possam colocar em causa a saúde financeira destas empresas, e por sua vez a saúde económico-financeira nacional.

## **2.2. Setor da construção**

Neste ponto serão apresentados o enquadramento do setor da construção em Portugal, a sua definição legal, os principais indicadores estatísticos, económicos e financeiros e a representatividade do setor para a economia do país.

### **2.2.1. Enquadramento legal**

Segundo a alínea b, do artigo 3º, do decreto-lei n.º 41/2015 de 3 de Junho, considera-se a atividade da construção, a atividade que tem por objeto a realização de obras, englobando todo o conjunto de atos que sejam necessários à sua concretização.

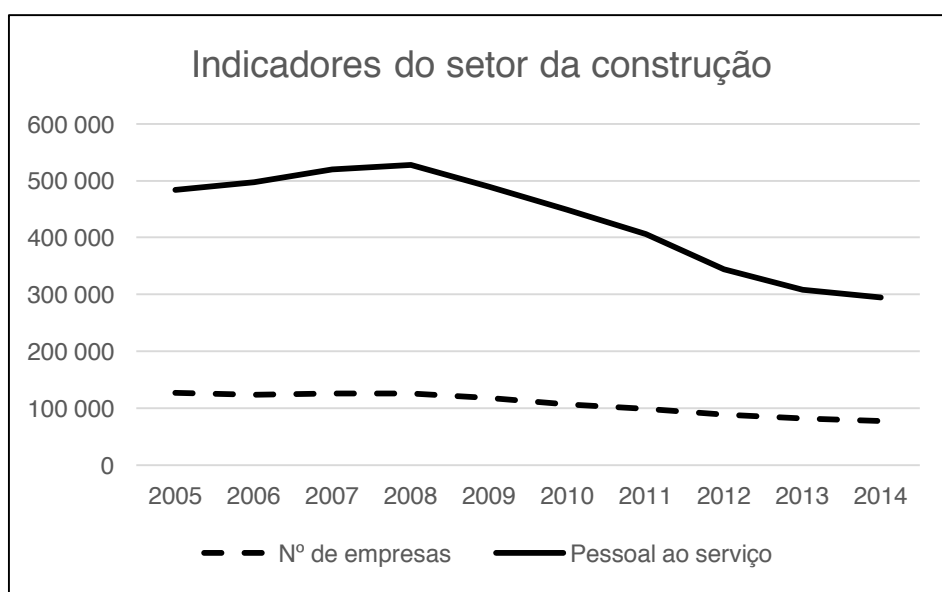
### **2.2.2. Enquadramento económico**

Numa economia constituída maioritariamente por PME, o setor da construção não é exceção, e segundo o Banco de Portugal (2016), em 2015 apenas 0,1 por cento das empresas do setor eram consideradas de grande dimensão. Segundo Córias (2012), em Portugal, a construção tem sido um setor com um peso na economia mais importante do que a média europeia. Dado a sua importância, é determinante uma análise minuciosa ao comportamento dos seus principais fatores e indicadores económicos e financeiros.

Através de uma análise aos principais indicadores económicos do setor, verifica-se que, em média, este sofreu uma grande quebra a partir de 2007/08. Pelos dados fornecidos pelo INE, constata-se que em 2005, as empresas do setor representavam cerca de onze por cento do total de empresas não financeiras, valor que foi decrescendo até atingir em 2014, um valor na ordem dos sete por cento. Relativamente à representatividade de pessoal ao serviço e volume de negócios, também se verifica um decréscimo, passando de treze por cento em 2005, a oito e meio por cento em 2014, e de onze por cento a sete por cento respetivamente.

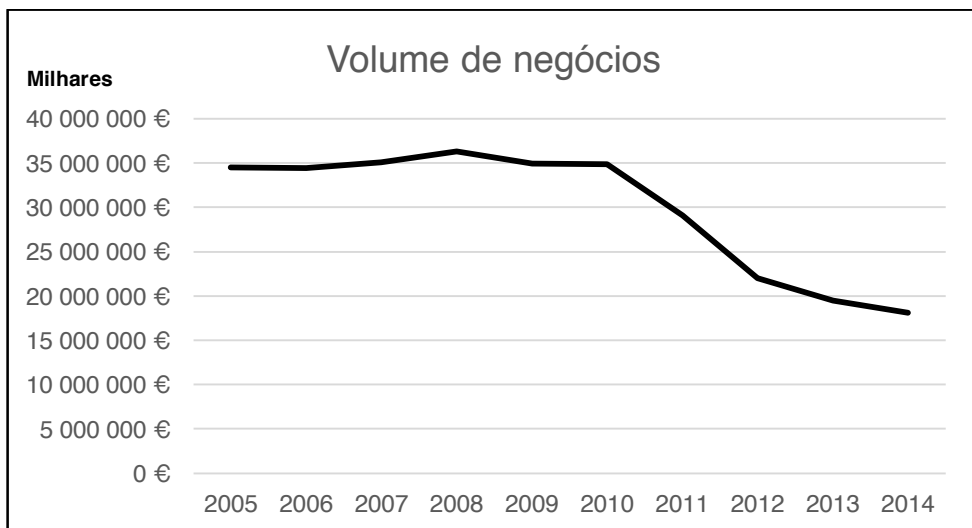
Pela interpretação dos gráficos 2 e 3, e de acordo com as afirmações anteriores, verifica-se, em média, um decréscimo contínuo dos indicadores a partir de 2007/08.

Em 2015, o setor da construção compreendia onze por cento das empresas não financeiras em Portugal (44 mil empresas), representando nove por cento do número de pessoas ao serviço e seis por cento do volume de negócios (Banco de Portugal, 2016), o que pode indicar uma possível estabilização do setor.



**Gráfico 2 - Principais indicadores económicos do setor da construção**

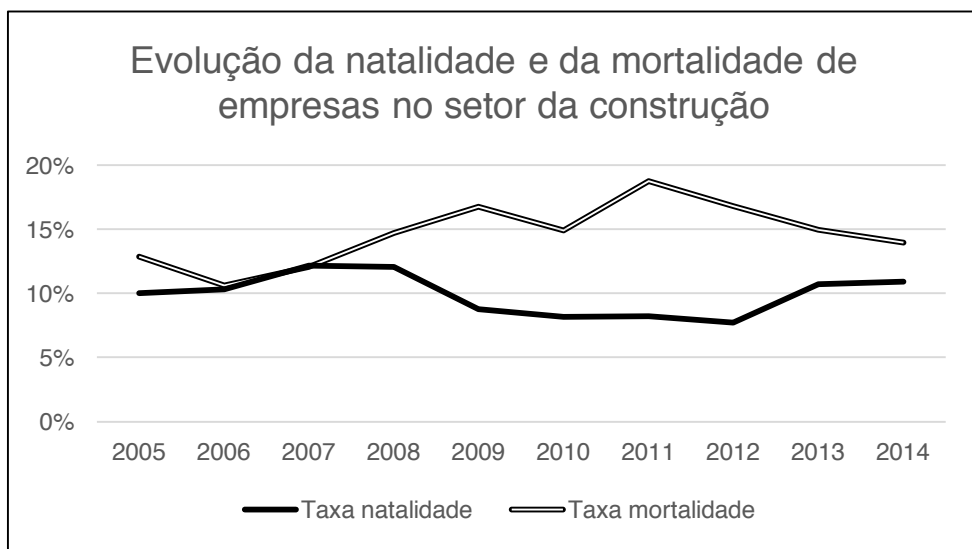
Fonte: INE



**Gráfico 3 - Volume de negócios do setor**

Fonte: INE

No que concerne ao nascimento e morte de empresas, constata-se uma tendência semelhante. Pela análise ao gráfico 4, verifica-se a existência de um período conturbado entre 2007 e 2012. Afere-se a partir de 2007 um decréscimo da taxa de natalidade, acompanhado por um aumento da taxa de mortalidade, que justifica a diminuição do número de empresas atrás verificado. Também se averigua que em 2012 a tendência se altera, existindo um ligeiro aumento da taxa de natalidade e diminuição da taxa de mortalidade.



**Gráfico 4 - Evolução das taxas de natalidade e de mortalidade**

Fonte: INE



### **2.2.3. Indicadores financeiros**

Nesta análise, utilizaram-se indicadores como a autonomia financeira (AF), a solvabilidade (Solv.), o grau de endividamento (End.), o retorno sobre os ativos (ROA) e a rentabilidade dos capitais próprios (ROE).

Pela análise à tabela 1, e de um ponto de vista comparativo, verifica-se que o posicionamento do setor se encontra substancialmente abaixo da média das empresas não financeiras nacionais.

A autonomia financeira indica a percentagem de capital próprio disponível para financiar a atividade das empresas. Corrobora-se que, apesar de se encontrar abaixo da média, o setor aparenta nos últimos anos uma tendência crescente na capacidade de se auto financiar, no entanto, ainda apresenta níveis de endividamento bastante elevados.

Em termos de solvabilidade, o setor exhibe valores pouco superiores a metade do valor médio, o que pode indicar vulnerabilidade financeira no setor, reflexo da elevada obtenção de capitais alheios. Estes valores refletem-se, por sua vez, em percentagens baixas e até negativas da rentabilidade do capital próprio, que para além de pouco rentável, apresenta prejuízo três anos consecutivos. O retorno dos ativos exhibe também um percurso de percentagens reduzidas e negativas, indicando que os ativos do setor geram poucos resultados, chegando mesmo a causar prejuízo três anos seguidos.

Indubitavelmente, as empresas portuguesas foram bastante afetadas pela crise financeira, apresentando indicadores pouco favoráveis à sua sustentabilidade financeira. Por conseguinte, o setor da construção não foi exceção, sendo fortemente afetado e apresentando indicadores ainda menos favoráveis que a média das empresas não financeiras, notadamente a partir de 2008 e até 2012. Pela análise dos dados, afere-se, no entanto, uma tendência inversa a partir de 2013, inclusive, o que poderá ser sinónimo de crescimento do setor.

Total das empresas						Setor da construção				
	AF	Solv.	End.	ROA	RCP	AF	Solv.	End.	ROA	RCP
<b>2005</b>	29,13%	41,11%	70,87%	2,99%	10,26%	21,55%	27,47%	78,45%	2,38%	11,04%
<b>2006</b>	29,40%	41,64%	70,60%	3,38%	11,50%	22,61%	29,21%	77,39%	2,04%	9,01%
<b>2007</b>	28,09%	39,06%	71,91%	3,11%	11,06%	21,69%	27,70%	78,31%	1,60%	7,38%
<b>2008</b>	27,08%	37,13%	72,92%	2,02%	7,47%	21,02%	26,22%	78,98%	0,32%	1,53%
<b>2009</b>	27,56%	38,05%	72,44%	2,20%	7,99%	20,40%	25,63%	79,60%	0,60%	2,97%
<b>2010</b>	30,66%	44,22%	69,34%	3,82%	12,47%	22,21%	28,56%	77,79%	1,23%	5,54%
<b>2011</b>	30,02%	42,91%	69,98%	1,03%	3,43%	21,09%	26,73%	78,91%	-1,29%	-6,13%
<b>2012</b>	29,66%	42,17%	70,34%	0,66%	2,21%	20,04%	25,06%	79,96%	-1,34%	-6,68%
<b>2013</b>	30,42%	43,71%	69,58%	1,64%	5,41%	22,33%	28,76%	77,67%	-0,26%	-1,14%
<b>2014</b>	30,11%	43,08%	69,89%	1,83%	6,07%	23,80%	21,24%	76,20%	0,22%	0,91%

**Tabela 1 - Indicadores financeiros**

Fonte:INE

Em suma, pode-se constatar que o setor foi gravemente afetado pela crise económica financeira, sofrendo graves repercussões, superiores à média das empresas portuguesas. No entanto, através da análise dos vários indicadores apresentados, verifica-se, a existência de uma possível inversão na tendência decrescente existente, indicando possíveis crescimento e recuperação.

Segundo Gil (2016) em 2015, a economia portuguesa apresentou uma recuperação mais sustentada e, conseqüentemente, no setor da construção alguns indicadores indicam uma possível recuperação após treze anos consecutivos de quebras.

### **3. Falência Empresarial**

Neste capítulo serão apresentados vários pontos referentes à falência empresarial, nomeadamente a sua definição, as principais variáveis que levam as empresas à falência, os principais modelos de previsão de falência, assim como as principais conclusões de estudos aplicados ao setor da construção, tanto em Portugal, como em outros países da União Europeia.

#### **3.1. Definição**

Em termos legais, a falência é definida num âmbito financeiro. Pelo artigo 3º do código da insolvência e recuperação de empresas (CIRE), considera-se uma situação de insolvência:

1. o devedor que se encontre impossibilitado de cumprir as suas obrigações vencidas;
2. as pessoas coletivas, as associações e sociedades sem personalidade jurídica por cujas dívidas nenhuma pessoa singular responda pessoal e ilimitadamente são também consideradas insolventes quando o valor do seu passivo exceda o do ativo, valorizado este último numa perspetiva de continuidade da empresa, sendo ela mais provável que o respetivo encerramento;
3. equipara-se à situação de insolvência atual a que seja meramente iminente, nos casos de apresentação à insolvência.

O CIRE prevê ainda, pelo artigo 18º, o dever de apresentação à insolvência, devendo o devedor requerer a sua declaração de insolvência dentro dos 60 dias seguintes à data do conhecimento da situação de insolvência ou à data em que deve conhecê-la. Não sendo o devedor uma pessoa singular e capaz, a iniciativa de apresentação à insolvência cabe ao respetivo administrador ou administradores. Caso a insolvência não seja requerida nos termos previstos, a empresa fica sujeita à culpa grave na insolvência, podendo ainda sofrer consequências criminais.

Na literatura existente não há consenso na definição de falência. Beaver (1966) define falência como a incapacidade da empresa de pagar as suas obrigações financeiras na medida que estas amadureceram. Frederikslust (1978) define falência como a incapacidade de uma empresa pagar as suas obrigações quando estas estão em dívida.

Altman (1993) considera que uma empresa se encontra em falência quando a taxa de rentabilidade obtida sobre o capital investido, com provisões para considerações de risco, for significativamente e continuamente inferior às taxas prevalecentes sobre investimento semelhantes.

### **3.2. Falência de PME**

Apesar da falência acontecer em todas as dimensões de negócios, os negócios de pequena dimensão estão expostos a maiores ameaças porque simplesmente não têm o suporte de financiamento extra, ou recursos que as empresas de grandes dimensões tipicamente possuem, e por causa da dificuldade acrescida na obtenção de financiamento por parte das instituições bancárias (Ropega, 2011).

São vários os fatores identificados na literatura como favoráveis à falência de PME. Ropega (2011), Ihua (2009) e Franco & Haase (2009) identificam a existência de fatores internos e externos, ou seja, fatores resultantes de práticas internas da empresa e fatores externos não controláveis.

Independentemente de existirem inúmeros fatores contributivos para a falência de uma empresa, como se pode verificar através da observação da tabela 2, o fator com maior relevo e presença na literatura está atribuído à má gestão e ao fato do dono ser o gestor e nem sempre deter as capacidades necessárias à gestão do negócio. Franco e Haase (2009), no seu estudo a PME portuguesas, aplicam a teoria da atribuição, concluindo que os indivíduos tendem a percecionar as circunstâncias e a fazer julgamentos diferentes da realidade, e que os donos das empresas tendem a atribuir a culpa do mau desempenho a causas que diferem da realidade. Os autores verificam também que os fatores externos são citados mais vezes por parte dos entrevistados, o que leva a comprovar a teoria. Esta falta de perceção por parte dos gestores poderá ter graves implicações para as empresas, podendo levar à falência pela falta de consciência da situação real em que a empresa se encontra.

Fatores Internos	Fatores Externos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relação entre dono e a empresa;</li> <li>• Existência de apenas um dono (gestor);</li> <li>• Estratégia de gestão e visão inadequadas;</li> <li>• Conhecimento do negócio inadequado;</li> <li>• Má gestão de capital;</li> <li>• Capital insuficiente;</li> <li>• Falta de cooperação e <i>networking</i>;</li> <li>• Tecnologia obsoleta e falta de inovação;</li> <li>• Falta de qualificação no empreendedorismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competitividade;</li> <li>• Fornecedores e clientes;</li> <li>• Duração dos procedimentos para obtenção de fundos públicos;</li> <li>• Suporte financeiro insuficiente, acesso limitado a financiamento;</li> <li>• Falta de <i>staff</i> qualificado;</li> <li>• Economia pobre, fracas condições de mercado;</li> <li>• Infraestruturas inadequadas;</li> <li>• Falta de suporte institucional.</li> </ul>

**Tabela 2 - Fatores internos e externos na falência de PME**

Fonte: Elaboração própria, com base em Ropega (2011), Ihua (2009) e Franco & Haase (2009).

Segundo Wellalage & Locke (2012), a probabilidade de falência das PME é superior à das grandes empresas, e dadas as especificidades das empresas de pequenas dimensões, a falência acarreta muitos custos (diretos e indiretos) para os donos e suas famílias. Sempre que um negócio abre falência ou falha, existe sempre um impacto negativo resultante; os empreendedores perdem os capitais investidos, os funcionários perdem os seus empregos, a sociedade perde uma quantidade de produção e distribuição de bens e serviços e o governo perde receitas que ganharia por parte da cobrança de impostos (Ihua, 2009).

### 3.3. Falência no setor da construção

A construção é um negócio arriscado e a possibilidade de falência para um negócio do setor da construção está sempre presente (Kivrak & Arslan, 2008).

Kale & Arditi (1999) defenderam que as empresas do setor da construção são vulneráveis à falência devido à natureza fragmentada da indústria, à alta competitividade, ao alto nível de incerteza e risco envolvidos e às flutuações consideráveis no volume de construção. Através do seu estudo, os autores concluíram que a falência no setor aumenta na medida que a idade da empresa aumenta até atingir um pico, começando a diminuir à medida que as empresas envelhecem. Esse risco crescente inicial, foi atribuído ao período de avaliação inicial ou período de adolescência, sendo esta fase mais difícil de ultrapassar do que a de entrada no mercado. Kale & Arditi (1999) acrescentaram ainda, que a aprendizagem organizacional e o ganho de legitimidade aumentam a probabilidade de sobrevivência no setor.

Schaufelberger (2003) acrescentou que, no setor da construção, as pequenas empresas normalmente são pouco sofisticadas nos processos internos, focadas no desempenho técnico e possuem fontes de financiamento limitadas, enquanto que as médias empresas necessitam de estruturas de gestão mais sofisticadas e devem gerir cuidadosamente os seus crescimento e expansão geográfica.

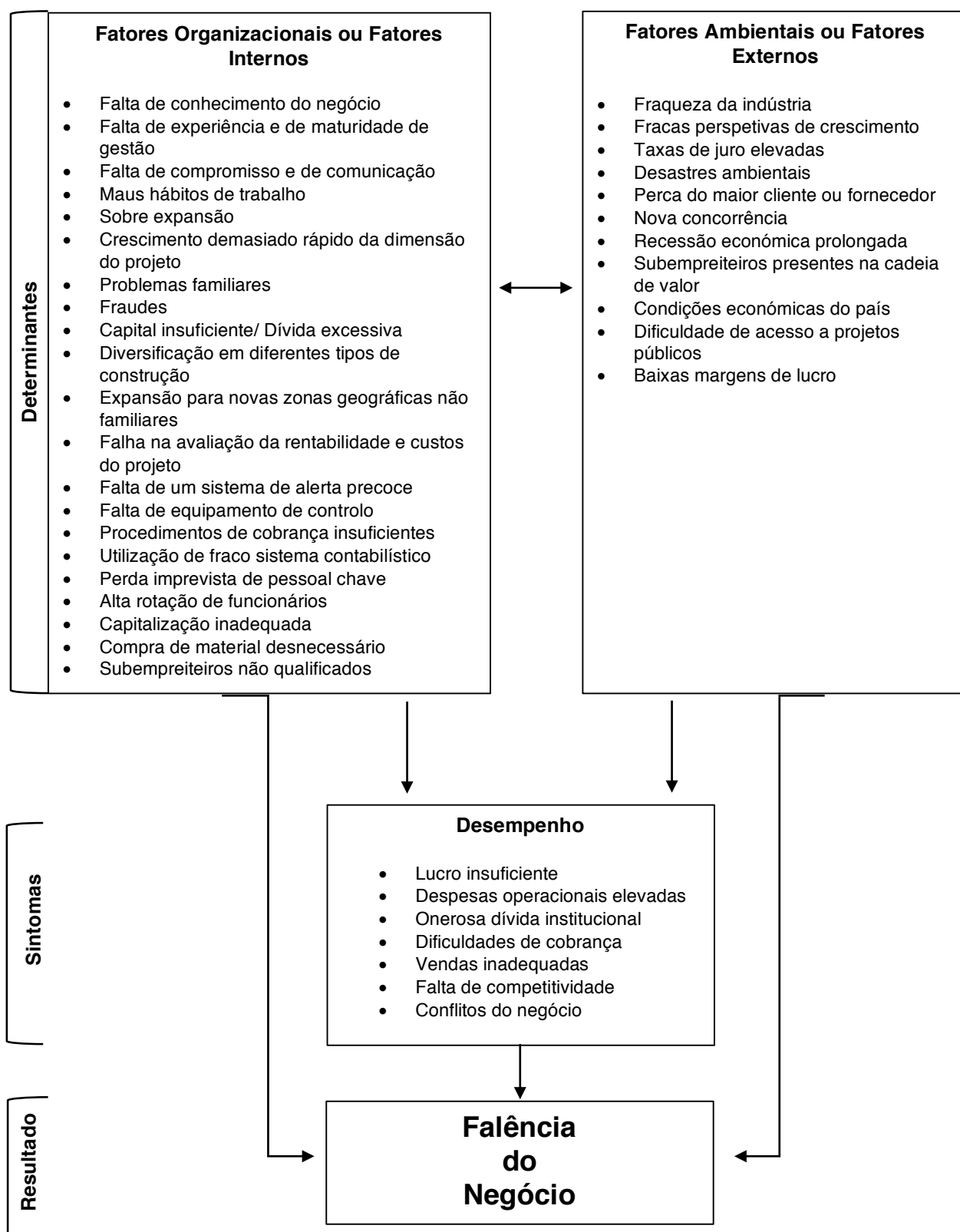
Arditi, Koksai & Kale (2000) desenvolveram um estudo com o objetivo de identificar os principais fatores relacionados com a falência de empresas no setor da construção. Nesse sentido, desenvolveram um modelo de *inputs e outputs*, onde distinguiram claramente dois grupos de fatores, nomeadamente os fatores organizacionais e os fatores ambientais ou macroeconómicos, assim como os respetivos sintomas provocados por estes, que por sua vez levam à insolvência de um negócio.

Adaptando o modelo de Arditi, Koksai & Kale (2000) e integrando as conclusões dos estudos de Kivrak & Arslan (2008), Davidson & Maguire (2003), Schaufelberger (2003) e Holt (2013), pode-se desenvolver um modelo semelhante e mais completo de fatores decisivos para a falência de PME no setor da construção. Como se pode verificar na figura 1, são identificados os principais determinantes da falência e, assim como no modelo original, distinguem-se dois grupos de fatores, os organizacionais ou internos e os ambientais ou externos. A principal diferença do modelo original para o modelo adaptado

prende-se com a inclusão das classificações de fatores internos e externos e com o acréscimo de um maior número de fatores.

Pode-se constatar pelo modelo que muitos dos fatores relacionados com a falência do setor são comuns à generalidade das empresas de pequena e média dimensão, e desse modo, como verificado anteriormente, os agentes internos predominam em relação aos externos. Esta evidência pode indicar, uma vez mais, a problemática da gestão do negócio, que afeta a maioria das falências de PME, e ainda, o facto de que as causas de falência podem ser evitadas, se controladas internamente de forma efetiva.

Os sintomas presentes nas empresas antes da falência passam pela insuficiência de lucros, excesso de dívida e falta de competitividade, que resultam em problemas financeiros. Na medida em que estes problemas surgem, a situação da empresa torna-se crítica, sendo, portanto, crucial uma correta gestão e controlo dos mesmos por parte dos gestores. Nesse sentido, é essencial a existência de ferramentas para uma correta identificação dos problemas com maior significância e risco para a empresa de forma a antecipar uma possível falência. Assim, a utilização de modelos previsionais de falência, torna-se um instrumento útil e eficaz aos gestores para controlo das variáveis financeiras que oferecem maior perigo para a empresa e para antecipação de situações críticas ao negócio.



**Figura 1 - Modelo de fatores para a falência de PME no setor da construção**  
 Fonte: Adaptado de Arditi, Koksall & Kale (2000)



### **3.4. Modelos previsionais de falência**

Neste ponto serão apresentados os principais modelos de previsão de falência existentes, tais como os modelos de análise univariada, de análise discriminante múltipla (*Z-score* e *Zeta*) e de probabilidade condicionada (*logit* e *probit*), assim como uma breve apresentação de outros modelos presentes na literatura.

#### **3.4.1. Modelos de análise univariada**

Beaver (1966) foi pioneiro no campo da previsão de falências, desenvolvendo um dos primeiros estudos nesse âmbito, aplicado às empresas dos Estados Unidos da América e que serviu de base a estudos de renome que surgiram posteriormente. Esta análise traduz-se num modelo de previsão cuja variável dependente é justificada por apenas uma variável independente, da qual, os indicadores são analisados de forma isolada.

O principal objetivo seria a previsão de falência por via da análise de rácios financeiros nos cinco anos antecedentes à falência. Nesse sentido, as empresas selecionadas teriam de dispor de dados financeiros para essa análise. Assim, o autor selecionou setenta e nove empresas falidas e setenta e nove empresas não falidas, existindo, no entanto, alguma relutância nessa escolha, pois a única fonte existente com os dados pretendidos era a *Moody's*, o que seria sinónimo de análise a empresas de grande dimensão, que *a priori* têm menor probabilidade de falência do que empresas de pequena dimensão.

Foram analisados trinta rácios diferentes, selecionados por popularidade (frequência em que surgem em estudos), desempenho e definição em termos de fluxos de caixa. Estes rácios foram, por sua vez, subdivididos em seis grupos de elementos comuns, sendo no

final selecionado apenas um rácio por grupo como foco da análise. Os rácios em análise foram os seguintes:

- Fluxo de caixa/ Passivo
- Resultado líquido/ Ativo total
- Passivo/ Ativo total
- Fundo de Maneio/ Ativo total
- Rácios correntes
- Intervalo sem crédito

A análise destes rácios foi, por sua vez, subdividida em três secções: (1) comparação dos valores médios; (2) teste de classificação dicotómica e (3) análise de probabilidade dos rácios.

Beaver (1966) evidenciou, através do estudo, que a análise de rácios pode ser útil na previsão de falência pelo menos para os cinco anos antes desta acontecer. O autor concluiu também que o rácio com maior impacto na previsão de falência, nas três secções analisadas, foi o Fluxo de caixa/Passivo. Este estudo sugeriu ainda uma metodologia para avaliação de dados contabilísticos para qualquer propósito e não apenas para a determinação da solvência.

Uma das principais críticas apontadas ao estudo desenvolvido pelo autor foi o facto de se tratar de uma análise univariada, ou seja, é analisada a capacidade de previsão de falência dos rácios, um de cada vez, de forma isolada, o que pode não revelar informação suficiente sobre a insolvência da empresa.

O próprio autor considerava que futuramente deveriam ser desenvolvidas pesquisas no âmbito da análise multivariada, defendendo que a utilização de rácios diferentes, ao longo do tempo, poderia prever melhor do que utilizando apenas um rácio isolado. Defendia ainda que o principal objetivo do seu trabalho não passava por encontrar a melhor forma de prever falências, mas sim, pela investigação da capacidade de previsão dos rácios financeiros.

### 3.4.2. Modelos de análise discriminante múltipla

A análise discriminante múltipla, ou análise multivariada, é uma técnica utilizada para classificar uma observação num de vários grupos *a priori*, dependendo das características individuais da observação, sendo utilizada principalmente para classificar e/ou fazer previsões onde a variável dependente aparece de forma qualitativa (Altman, 1968). Uma das grandes vantagens deste tipo de análise, defendida pelo autor, é o facto de considerar o perfil completo de características relevantes comuns às empresas, assim como a interação existente entre elas.

#### 3.4.2.1. Modelo Z-score

A ambiguidade existente em estudos anteriores que utilizavam análises univariadas, levou Altman (1968) a desenvolver um novo modelo, com base na análise multivariada. Numa tentativa de avaliar a qualidade da análise de rácios como técnica analítica, e respondendo a questões como quais os rácios mais importantes na deteção de uma potencial falência, os pesos que devem estar associados aos rácios seleccionados e como devem estes ser estabelecidos objetivamente, o autor seleccionou a análise múltipla como técnica estatística mais apropriada.

Este género de análise já teria sido testado na época, no entanto, a maioria das aplicações eram nas áreas da biologia e das ciências comportamentais. Apenas alguns autores como Walter (1959) e Smith (1965) as teriam aplicado num contexto financeiro. Altman (1968), decidiu estender estes estudos, trazendo-os para o campo da previsão de falências. Nesse sentido, o autor selecciona uma amostra de sessenta e seis empresas, igualmente divididas por dois grupos de variáveis qualitativas, nomeadamente empresas falidas e empresas não falidas, respetivamente, grupo I e grupo II. Foram seleccionadas empresas que declararam falência entre 1946 e 1965 para o grupo I e empresas que ainda se encontravam em atividade em 1966 para o grupo II.

Esta análise foi transformada numa dimensão cuja função discriminante apresentava a seguinte forma:

$$Z = V_1X_1 + V_2X_2 + \dots + V_nX_n$$

Esta fórmula transforma os valores da variável individual numa simples pontuação discriminante ou num valor Z, que é utilizado para classificar o objeto onde os coeficientes discriminantes são dados como  $V_1, V_2, \dots, V_n$  e as variáveis independentes como  $X_1, X_2, \dots, X_n$ .

O modelo computa os coeficientes discriminantes,  $V_j$ , enquanto as variáveis independentes  $X_j$  são os valores atuais, onde  $j = 1, 2, \dots, n$ . Dessa forma, Altman (1968) elaborou uma lista de vinte e duas potenciais variáveis, classificadas em cinco categorias de rácios, notadamente, liquidez, lucro, grau de alavancagem, solvência e atividade.

Com base na popularidade, potencial relevância para o estudo e desenvolvimento de novos rácios através da publicação, o autor apurou cinco rácios como futuro objeto de análise designados por X1, X2, X3, X4 e X5, em que:

$$X1 = \frac{\text{Fundo de maneo}}{\text{Ativo total}}$$

$$X2 = \frac{\text{Resultados retidos}}{\text{Ativo total}}$$

$$X3 = \frac{\text{Resultados antes de juros e impostos}}{\text{Ativo total}}$$

$$X4 = \frac{\text{Valor de mercado dos capitais próprios}}{\text{Passivo total}}$$

$$X5 = \frac{\text{Vendas}}{\text{Ativo total}}$$

Resultando na função discriminante final:

$$Z = .012X1 + .014X2 + .033X3 + .006X4 + .999X5$$

Foram realizados vários testes às variáveis, de modo a compreender a sua significância, assim como testes ao próprio modelo. Desse modo, verificou-se que o valor resultante da função discriminante revelaria a probabilidade de uma potencial falência da empresa. Esse valor Z, ou *Z-score*, pelo qual ficou conhecido o modelo, indica uma franca probabilidade de falência quando inferior a 1,81, pertencendo ao setor falência; risco

reduzido de falência quando superior a 2,99, pertencendo ao setor de não falência; e incerteza de previsão quando superior a 1,81 e inferior a 2,99, pertencendo à zona de ignorância ou área cinzenta.

Como critério final, o autor, realizou seis testes, nomeadamente, à amostra inicial, aos resultados dois anos antes da falência, à potencial tendência e técnica de validação, à amostra secundária de empresas falidas, à amostra secundária de empresas não falidas e à precisão preditiva de longo alcance.

O modelo discriminante provou ser bastante preciso numa previsão correta da falência em noventa e quatro por cento da amostra inicial, em noventa e cinco por cento dos grupos de empresas falidas e não falidas e em dois anos antes dela acontecer.

No entanto, apesar do sucesso preditivo, o autor considerou que uma das limitações do estudo, foi o facto das empresas em análise serem publicamente conhecidas do setor industrial, cujos dados financeiros eram de fácil acesso, assim como as suas cotações. O autor sugeriu, que nesse sentido, seria de extrema importância o desenvolvimento de estudos a empresas de menores dimensões, cujos os dados sejam de acesso mais limitado, mas a probabilidade de falência seja possivelmente maior.

#### **3.4.2.2. Modelo Zeta**

Pouco mais de uma década depois, Altman, Haldeman & Narayanan (1977) identificaram cinco razões para o desenvolvimento de um modelo de previsão de falência mais atual, tais como, a mudança de tamanho ou até mesmo do perfil financeiro das empresas falidas nos últimos anos, o respeito pela natureza temporal dos dados, a necessidade de análise a outras indústrias mais específicas, a inclusão das alterações mais recentes nos relatórios financeiros, assim como a aceitação das práticas contabilísticas e ainda a possibilidade de testar e aceder aos avanços recentes que ainda continham aspetos controversos na análise discriminante.

Nessa necessidade evidente de criar um novo modelo de previsão de falência que fosse ao encontro da atualidade, os autores desenvolveram o modelo *ZETA*, que tem por base uma adaptação ao modelo *Z-score*. Foram feitos vários ajustes e modificações aos dados financeiros existentes até então, nomeadamente em termos de capitalização de *leasings*, reservas, interesses minoritários e responsabilidades no balanço, empresas de financiamento cativas e outras subsidiárias não consolidadas, *goodwill* e ativos intangíveis e ainda em termos de custos de investigação e desenvolvimento de custos, juros capitalizados e outros encargos diferidos.

O desenvolvimento do modelo *ZETA* consistiu na análise de duas amostras de empresas, cinquenta e três empresas falidas e cinquenta e oito empresas não falidas, no período compreendido entre 1969 e 1975 e pertencentes aos setores industrial e do retalho. Foram analisadas vinte e sete variáveis iniciais, distribuídas por diferentes classes como a rentabilidade, cobertura e outros ganhos relativos a medidas de alavancagem, liquidez, rácios de capitalização, variação dos ganhos e algumas medidas diversas. Após o processo de redução do número de variáveis, os autores aferiram um modelo com base em sete variáveis, expressas pelos rácios X1, X2, X3, X4, X5, X6 e X7, em que:

$$X1 = \text{Rendibilidade do Ativo} = \frac{\text{Resultados antes de juros e impostos}}{\text{Ativo total}}$$

$$X2 = \text{Estabilidade dos resultados}$$

Mensurada por uma medida normalizada de desvios padrão, estimados por uma tendência de 10 anos da variável X1

$$X3 = \text{Serviço da dívida} = \frac{\text{Resultados antes de juros e impostos}}{\text{Pagamentos totais dos juros}}$$

$$X4 = \text{Rendibilidade acumulada} = \frac{\text{Resultados retidos (balanço)}}{\text{Ativo total}}$$

$$X5 = \text{Liquidez} = \frac{\text{Ativo circulante}}{\text{Passivo circulante}}$$

$$X6 = \text{Capitalização} = \frac{\text{Capital próprio}}{\text{Capital total}}$$

$$X7 = \text{Dimensão} = \log (\text{Ativo total})$$

Das várias variáveis analisadas, a rentabilidade acumulada revelou-se como sendo o rácio mais importante, representando vinte e cinco por cento do total da discriminação. A segunda variável com mais significância foi dada pelo rácio da estabilidade dos ganhos, sendo a variável capitalização também consistente ao longo dos testes. O rácio de rentabilidade do ativo revelou-se como a variável menos significativa ao estudo, sendo, no entanto, um importante contributo no sucesso do modelo.

Após testes de validade ao modelo, os autores privilegiaram uma análise linear em *prol* da análise quadrática pelo possível alto nível de sensibilidade para com as observações da amostra individual por parte dos parâmetros quadráticos e pelo fato de todos os testes relativos discutidos no estudo serem baseados num modelo linear.

Concluiu-se que, para a classificação de falência, o novo modelo *ZETA* parecia ser bastante preciso até cinco anos antes do fracasso, com uma classificação de noventa por cento da amostra para um ano antes e setenta por cento de precisão até cinco anos (Altman, 2000). Verificou-se também que a inclusão de empresas do setor do retalho não pareceu afetar os resultados.

De um modo geral, o modelo *ZETA* surgiu com uma maior precisão no cálculo de previsão de falência em relação ao modelo *Z-score*, tendo por base a utilização de dados mais relevantes e atuais e sendo aplicado a um grande número de empresas industriais. As aplicações potenciais do modelo, seguem o mesmo espírito que os modelos previamente desenvolvidos, incluindo a análise de solidez de crédito de empresas financeiras e não financeiras, a identificação de risco de investimento indesejável para gestores de carteiras e investidores individuais, assim como, para auxílio e suporte em auditorias internas e externas das empresas de forma a torná-las mais eficazes, entre outras (Altman, 1977).

### **3.4.3. Modelos de probabilidade condicionada**

Os modelos de probabilidade condicionada permitem estimar a probabilidade de incumprimento da empresa condicionada por um vasto leque de características da mesma, por meio de uma estimativa não linear de máxima verosimilhança (Balcaen & Ooghe, 2004). Estes modelos baseiam-se numa determinada hipótese em relação à distribuição de probabilidades. Geralmente, estimam a probabilidade de ocorrência de uma escolha ou resultado, dependendo do vetor de atributos do indivíduo e da escolha ou do conjunto de resultados disponíveis (Zavgren, 1985).

#### **3.4.3.1. Modelo Logit**

Ohlson (1980) detetou três principais problemas na aplicação dos modelos de análise multivariada, nomeadamente as exigências impostas sobre as propriedades distributivas do preditor, o facto da pontuação do modelo ter pouca interpretação intuitiva e os problemas relacionados com os procedimentos de correspondência. Nesse sentido, o

autor propôs a utilização do modelo de probabilidade condicional *logit*, tornando-se o seu estudo uma das aplicações mais importantes deste modelo na literatura.

O modelo *logit* assume uma distribuição logística, cuja variável dependente ( $y_i$ ) é qualitativa do tipo dicotômico ou binário, assumindo, portanto, valores de 0 ou de 1, e cujas variáveis independentes ( $X_i$ ) consistem em rácios económico-financeiros. A variável dependente assume o valor 0 quando o evento em análise não se concretiza e o valor 1 quando o evento se concretiza, ou seja, no caso concreto deste trabalho assumirá 0 quando a empresa não entrou em falência e 1 quando a empresa se encontra falida. Essa probabilidade de acontecimento é calculada com base na seguinte função logística:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-y_i}} ; \text{ onde } y_i \equiv \sum_j \beta_j X_{ij} = \beta' X_i$$

onde P indica a probabilidade de ocorrência do evento pela aplicação das variáveis explicativas e seus respetivos coeficientes  $\beta_i$ .

Segundo Balcaen & Ooghe (2004), as principais vantagens deste modelo prendem-se com o facto do modelo:

- não assumir uma relação linear entre as variáveis dependentes e independentes;
- não exigir probabilidade históricas;
- não exigir que as variáveis sigam uma distribuição normal;
- aceitar variáveis qualitativas e quantitativas como explicativas, podendo ser utilizada informação não financeira;
- ser mais robusto do que a análise discriminante, pela aplicação de outra distribuição que não a normal;
- utilizar uma variável dependente que pode ser interpretada como a probabilidade da empresa entrar em insolvência.

No entanto, ao modelo *logit* também se aplicam algumas das limitações mencionadas para a análise discriminante, nomeadamente, a não consideração das probabilidades prévias e dos erros de classificação, sempre que se utilize como ponto de corte 0,5 e também a aplicação de modelos *a priori* (Pereira, Silva, Basto & Santos, 2016). Segundo Balcaen e Ooghe (2004) o modelo apresenta ainda outras desvantagens como:

- a obrigatoriedade de grupos separados;
- a probabilidade de falência seguir uma distribuição logística e variar entre [0;1];
- a obrigatoriedade de que as variáveis explicativas sejam independentes;



- a possível existência de multicolinearidade entre variáveis;
- possível existência de alguns *outliers* e valores em falta.

No estudo levado a cabo por Ohlson (1980), foram definidos três critérios para definição da amostra, notadamente, um período compreendido entre 1970 e 1976, empresas cuja propriedade fosse negociada em bolsa ou ao balcão (OTC) e empresas classificadas como industriais. Assim, obteve uma amostra de 105 empresas falidas e 2058 empresas não falidas. O principal critério de seleção de variáveis preditivas foi a simplicidade, apurando-se um total de nove variáveis independentes, especificamente:

$$V1 = \text{Dimensão} = \log \frac{\text{Ativo total}}{\text{Deflator do PIB}}$$

$$V2 = \frac{\text{Passivo total}}{\text{Ativo total}}$$

$$V3 = \frac{\text{Fundo de Maneio}}{\text{Ativo total}}$$

$$V4 = \frac{\text{Passivo corrente}}{\text{Ativo corrente}}$$

$$V5 = 1 \text{ se } \text{Passivo total} > \text{Ativo total} ; 0 = \text{outro}$$

$$V6 = \frac{\text{Resultado líquido}}{\text{Ativo total}}$$

$$V7 = \frac{\text{Fundos provenientes de operações repartidas}}{\text{Passivo total}}$$

$$V8 = 1 \text{ se } \text{Resultado líquido} < 0 \text{ nos últimos 2 anos}; 0 = \text{outro}$$

$$V9 = \frac{NI_t - NI_{t-1}}{|NI_t| + |NI_{t-1}|}, \text{ onde } NI_t = \text{Resultado líquido mais recente}$$

O autor estimou três modelos diferentes compostos por uma interceção e pelas variáveis apresentadas, em que o modelo 1 previa a falência dentro de um ano; o modelo

2 dentro de dois anos, tendo em conta que a empresa não abria falência no ano subsequente; e o modelo 3 dentro de um ou dois anos.

Verificou-se, pela aplicação destes modelos que aparentemente a variável com mais significância era a dimensão da empresa, sendo que todas as variáveis, de um modo geral, demonstraram significância estatística. Ohlson (1980) identificou quatro fatores estatisticamente importantes para a previsão de falência, nomeadamente, a dimensão da empresa (V1), a estrutura financeira como reflexo da medida de alavancagem (V2), algumas medidas de desempenho ou combinação destas (V6 e/ou V7) e algumas medidas de liquidez atual (V3 ou V3 e V4 juntas).

O autor concluiu que o poder preditivo de qualquer modelo depende de quando a informação é assumida como disponível e que os poderes de previsão da transformação linear de um vetor de rácios pareciam ser robustos ao longo dos procedimentos de estimação, acrescentando ainda, que uma melhoria significativa requereria medidas de previsão adicionais.

Apesar do trabalho desenvolvido por Ohlson (1980) ser de extrema relevância para a literatura, não foi incólume de críticas. Zavgren (1985) foi um dos principais críticos ao estudo, criticando fundamentalmente a definição de falência utilizada pelo do modelo, a seleção de variáveis e a não utilização de uma amostra emparelhada.

#### **3.4.3.2. Modelo Probit**

O modelo *probit* é bastante semelhante ao modelo *logit*, diferindo apenas na distribuição. Este modelo resulta da distribuição acumulada da função normal e traduz-se na seguinte função:

$$P_i = \Phi \left( X_i \frac{\beta}{\sigma} \right)$$

Onde  $\Phi$  corresponde à função da distribuição acumulada da distribuição normal,  $\beta$  ao vetor de coeficientes estimados da função e  $X_i$  à matriz (n,k), em que n representa o número de observações e k os atributos característicos dessas observações. Assim como no modelo *logit*, a probabilidade *probit* está compreendida no intervalo de [0;1].

Zmijewski (1984) foi o primeiro autor a aplicar o modelo no contexto da previsão de falência, sendo ainda hoje uma das aplicações do modelo *probit* com maior impacto na literatura. O seu estudo teve por base uma amostra de 40 empresas falidas e 800 empresas

não falidas, para o período compreendido entre 1972 e 1978. O objetivo foi a análise de duas tendências possíveis causadas pela seleção da amostra e pelos procedimentos de recolha de dados. Nesse sentido, o autor baseou-se na aplicação do modelo através de três variáveis explicativas, nomeadamente:

1.

$$\frac{\text{Resultado líquido}}{\text{Ativo total}}$$

2.

$$\frac{\text{Ativo corrente}}{\text{Passivo corrente}}$$

3.

$$\frac{\text{Passivo total}}{\text{Ativo total}}$$

O autor concluiu que o benefício potencial da utilização destas abordagens residiu na estimativa da distribuição de probabilidade da amostra, no entanto, estas técnicas de estimação não pareceram fornecer resultados qualitativos diferentes dos resultados fornecidos por técnicas que assumem amostragem aleatória. Somente as taxas individuais de erro de grupo foram significativamente afetadas.

#### 3.4.3.3. Modelo Gompit

Segundo Barros (2008), ao contrário dos modelos anteriores (*logit* e *probit*) que utilizam as distribuições logística e normal, o modelo *gompit* tem por base a distribuição *gompertz* ou *extreme value*, traduzindo-se na seguinte expressão:

$$P = \exp^{-\exp^{-X_i\beta}}$$

Onde, à semelhança do modelo *probit*,  $X_i$  corresponde à matriz de variáveis (n,k) e  $\beta$  ao vetor dos coeficientes estimados. Também em conformidade com os modelos *logit* e *probit*, a probabilidade do acontecimento está compreendida no intervalo de [0;1].

### 3.5. Estudos existentes e principais resultados

Este ponto tem por objetivo principal a apresentação de alguns dos estudos previsionais de falência existentes, sumariando os principais resultados encontrados pelos autores de modo a que, posteriormente, possa ser feita uma comparação de resultados. Os estudos apresentados são, essencialmente fruto de dissertações direcionadas para o tema da previsão de falência, tanto no setor da construção em concreto como na generalidade das empresas e PME.

Autor	Metodologia	Setor/ País	Principais resultados
<b>Lacerda, A. &amp; Moro, R. (2008)</b>	<i>Support Vector Machine</i> (SVM); <i>logit</i> e análise discriminante	Todos; <u>Portugal</u>	Pelo teste a indicadores financeiros e não financeiros, o SVM revelou um desempenho superior aos modelos <i>logit</i> e análise discriminante. Rácios financeiros revelaram-se fundamentais na previsão para os três métodos. As variáveis com maior significância resultam dos rácios: Juros/ Passivo total; Linhas de crédito/ Passivo total e Contas a pagar/ Juros. A dimensão da empresa revelou-se também como variável explicativa na probabilidade de falência.
<b>Barros, G. (2008)</b>	<i>Logit</i> , <i>probit</i> e <i>gompit</i>	PME; <u>Portugal</u>	Através dos modelos desenvolvidos pelo autor, concluiu-se que os rácios económico-financeiros com maior capacidade preditiva para PME são os rácios financeiros de rentabilidade, assim como os rácios que medem o aproveitamento de recursos e a capacidade de escoar o produto.
<b>Correia, C. (2012)</b>	Probabilidade linear; <i>logit</i> e <i>probit</i>	Construção; <u>Portugal</u>	<i>Probit</i> revelou o melhor desempenho; verificou-se uma relação positiva entre o endividamento e a probabilidade de falência e o rácio que apresentou maior significância foi Fluxo de caixa/ Autonomia financeira.
<b>Aguiar, A. (2013)</b>	Análise Discriminante Múltipla e <i>logit</i>	PME; <u>Portugal</u>	Com 95% de confiança, os autores concluíram que nem todas as variáveis são significativas, sendo que a probabilidade depende essencialmente dos rácios: Resultados retidos/ Ativo total; EBIT/ Ativo total e Vendas/ Ativo total.
<b>Lopes, J. (2014)</b>	<i>Logit</i>	PME; <u>Portugal</u>	Modelo com capacidade de previsão superior a 80%. A variável resultante do rácio EBIDTA/ Despesas com juros revelou boa capacidade preditiva. A introdução de variáveis qualitativas no estudo não demonstrou significância estatística.

<b>Costa, H. (2014)</b>	<i>Logit</i>	Construção; <u>Portugal</u>	Informação contabilística revelou-se fundamental para a distinção entre falência e não falência. A variável fundo de maneo assumiu um papel primordial na explicação da falência no setor em análise.
<b>Pimenta, I. (2015)</b>	<i>Logit</i> ; Análise discriminante múltipla	Construção; <u>União Europeia</u>	Pela aplicação de <i>Logit</i> às variáveis selecionadas, conclui-se que o modelo é estatisticamente significativo a 5%, fundamentando a importância da utilização de rácios económicos. Quando a análise é feita a países diferentes, é necessário considerar as diferenças económicas e sociais que poderão estar na base da previsão da falência.
<b>Girão, A. (2015)</b>	Análises univariada e multivariada; Modelos <i>out-of-sample</i>	Empresas comercializadoras e de materiais de construção; <u>Portugal</u>	Pela aplicação dos modelos, verificou-se que o rácio Fundo de Maneio/ Ativo total é estatisticamente significativo na previsão de falência. Analisadas de forma isolada, as variáveis que compõe o fundo de maneo, também se revelaram estatisticamente significativas.

**Tabela 3 - Estudos previsionais**

Fonte: Elaboração própria

### 3.6. Variáveis utilizadas em estudos anteriores

Neste ponto serão apresentadas as variáveis utilizadas nos estudos anteriormente referidos, que servirão de base para a seleção de variáveis a utilizar neste estudo. Estas encontram-se, assim como identificado por vários autores, subdivididas em oito categorias, notadamente endividamento, cobertura, liquidez, alavancagem, rentabilidade, atividade, internacionalização e não financeiras.

<b>Categoria</b>	<b>Rácio</b>
<b>Endividamento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dívida de curto prazo/ Capital Próprio</li> <li>• Capital Próprio/ Passivo Total</li> <li>• Passivo Total/ Ativo Total</li> <li>• Passivo Total/ Capital Próprio</li> <li>• Estado/ Vendas</li> <li>• Financiamento Corrente/ Ativo corrente</li> <li>• Custo do Financiamento/ Passivo Total</li> <li>• (Capital Próprio + Passivo não Corrente)/ Passivo Total</li> </ul>
<b>Cobertura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EBITDA/ Despesas com juros</li> <li>• Resultados transitados/ Ativo Total</li> <li>• Ativo Corrente/ Passivo Corrente</li> <li>• EBIT/ Despesas com Juros</li> <li>• EBIDTA/ Despesas com Juros</li> <li>• Despesas com Juros/ Dívida Financeira</li> <li>• Despesas com Juros/ Passivo Total</li> </ul>
<b>Liquidez</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidades/ Ativo Total</li> <li>• Fundo de Maneio/ Ativo Total</li> <li>• Ativo Corrente/ Ativo Total</li> <li>• Ativo não Corrente/ Ativo Total</li> <li>• Passivo Corrente/ Passivo Total</li> <li>• Disponibilidades/ Passivo Corrente</li> <li>• Ativo circulante/ Passivo Circulante</li> <li>• (Ativo Corrente – Passivo Corrente)/ Ativo Total</li> <li>• (Ativo Corrente – Inventários)/ Passivo Corrente</li> <li>• Passivo/ Fundo de Maneio</li> <li>• EBIDTA/ Vendas</li> <li>• EBIT/ Vendas</li> <li>• Resultado Líquido/ Vendas</li> <li>• Capital Próprio/ Vendas</li> <li>• Depósitos e Caixa/ Ativo Total</li> <li>• (Ativo Circulante – Passivo)/ Ativo Total</li> <li>• Depósito e Caixas/ Vendas Líquidas</li> <li>• Depósito e Caixas/ Passivo Circulante</li> <li>• Linhas de Crédito ativas/ Dívida</li> <li>• Linhas de Crédito ativas/ Passivo Total</li> <li>• Ativos Rápidos/ Passivo Circulante</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ativo Circulante/ Passivo Total</li> <li>• Passivo Circulante/ Passivo Total</li> </ul>
<b>Alavancagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capital Próprio/ Ativo Total</li> <li>• Passivo Corrente/ Ativo Total</li> <li>• Passivo Total/ Ativo Total</li> <li>• Dívida a Curto Prazo/ Capital próprio</li> </ul>
<b>Rentabilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EBITDA/ Ativo Total</li> <li>• EBIT/ Ativo Total</li> <li>• EBIT/ Passivo Total</li> <li>• EBITDA/ Número de colaboradores</li> <li>• Resultados transitados/ Ativo Total</li> <li>• EBIT/ Volume de negócios</li> <li>• Resultado líquido/ Ativo Total</li> <li>• Resultado Líquido/ Capital Próprio</li> <li>• Resultado Líquido/ Passivo Total</li> <li>• Resultado Líquido/ Vendas</li> <li>• Resultado Operacional/ Vendas</li> <li>• EBIT/ Vendas</li> </ul>
<b>Atividade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume de Negócios/ Ativo total</li> <li>• Volume de Negócios/ Ativo Corrente</li> <li>• Ativo Corrente/ Volume de Negócios</li> <li>• Clientes/ Passivo Total</li> <li>• EBITDA/ Juros suportados</li> <li>• Vendas/ Ativo Total</li> <li>• Ativo Total/ Vendas</li> <li>• Inventário/ Vendas</li> <li>• Contas a pagar/ Volume de Negócios</li> <li>• Contas a pagar/ Vendas</li> <li>• Contas a pagar/ Despesas com Juros</li> <li>• Contas a receber/ Vendas</li> <li>• Contas a receber/ Passivo</li> <li>• Clientes/ Vendas</li> <li>• Fornecedores/ (CMVMC + FSE)</li> <li>• Existências/ CMVMC</li> </ul>
<b>Internacionalização</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exportação/ Vendas</li> </ul>
<b>Não financeiras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensão da empresa</li> <li>• Idade da empresa</li> <li>• Número de colaboradores</li> <li>• Idade dos colaboradores</li> <li>• Nível médio de ensino dos colaboradores</li> <li>• Proporção de mulheres entre colaboradores</li> <li>• Concentração salarial</li> <li>• Antiguidade dos colaboradores</li> <li>• Número de relações bancárias</li> <li>• Índice de concentração da dívida</li> </ul>

**Tabela 4 - Variáveis utilizadas em estudos anteriores**

Fonte: Elaboração própria

## **4. Estudo empírico**

Neste capítulo será apresentado o estudo empírico aplicado às empresas do setor da construção civil em Portugal. Serão apresentados os vários resultados estatísticos resultantes de modo a compreender quais as variáveis mais significativas na previsão de falência e quais as estimativas preditivas. Será realizada ainda, uma comparação de resultados obtidos face aos resultados dos estudos anteriormente apresentados.

### **4.1. Seleção da amostra**

Para a seleção da amostra foram elegidas empresas cuja classificação das atividades económicas (CAE) estivesse inserida nas atividades de construção civil, nomeadamente CAE 41, 42 e 43, correspondentes a promoção imobiliária (desenvolvimento de projetos e edifícios) e construção de edifícios, engenharia civil e atividades especializadas de construção, respetivamente.

Para o grupo de empresas não insolventes ou ativas, foram selecionadas empresas que se encontravam em atividade em 2015 e para o grupo de empresas classificadas como insolventes, foram selecionadas entidades cujo estado fosse de encerramento legal, de insolvência/ tramites de composição ou de falência nos períodos de 2014/2015 inclusive. Foram ainda estabelecidos outros critérios de seleção, tais como:

- Empresas portuguesas;
- Empresas cuja classificação fosse PME;
- Empresas com dados disponíveis para o período em análise (2005-2015 para as empresas em atividade e 2005-2014 /2005-2015 para empresas insolventes);

Para a seleção da amostra de empresas ativas, devido à existência de um número bastante elevado de empresas, recorreu-se ainda a um critério de eliminação de valores, pelo qual foram retiradas todas as empresas que apresentavam valores extremos e claramente distantes da média.

Recorrendo à base de dados do Sistema de Análise de Balanços Ibéricos (SABI) e pela aplicação daqueles critérios obteve-se, das 12 953 empresas insolventes existentes em sistema, um total de 140 empresas, das quais 84 com falência datada em 2014 e 56 em 2015 e das 323 884 empresas ativas existentes, um total de 133 empresas. O total da amostra (273 empresas) representava, em 2015, segundo os dados do SABI, um volume de negócios de 922 018 M€ e um total de 1 156 trabalhadores ao serviço, o que



corresponde a uma amostra representativa de cerca de 6% do volume de negócios do setor em 2015.

Pela análise à tabela 5, pode-se verificar que das 273 empresas da amostra, se destacam três regiões com forte número de insolvências, nomeadamente as regiões Norte (44,29%), Lisboa e Vale do Tejo (29,29%) e Centro (17,86%). Como seria espetável, estes valores encontram-se de acordo com o número de empresas distribuídas por região da amostra, ou seja, as regiões com maior número de empresas analisadas são precisamente aquelas onde existe uma maior incidência de insolvências registada.

<b>Região</b>	<b>Empresas Insolventes</b>	<b>Total Amostra</b>	<b>% Insolvências</b>
<b>Alentejo</b>	0	1	0,00%
<b>Algarve</b>	4	13	2,86%
<b>Centro</b>	25	48	17,86%
<b>Lisboa e Vale do Tejo</b>	41	88	29,29%
<b>Norte</b>	62	113	44,29%
<b>Região Autónoma da Madeira</b>	3	4	2,14%
<b>Região Autónoma dos Açores</b>	5	6	3,57%
<b>Total</b>	140	273	100%

**Tabela 5 - Distribuição da amostra por região**  
Fonte: SABI

## **4.2. Características financeiras da amostra**

Como seria de esperar, através de uma simples análise à tabela 6, verifica-se que as empresas ativas da amostra dispõem de valores médios bastante superiores em termos de volume de negócios, autonomia financeira, solvabilidade, rendibilidade do ativo e rendibilidade do capital próprio em relação às empresas insolventes. Verifica-se também que as empresas insolventes, em média, possuem um grau de endividamento superior a 100%, face a uma autonomia financeira de 5,70%, o que indica bastante instabilidade financeira e incapacidade de autofinanciamento. Denota-se, portanto, uma clara distinção entre os valores apresentados para as empresas ativas e para as insolventes.

Relativamente às empresas ativas, constata-se que os dados correspondentes se encontram sensivelmente em linha com os dados globais do setor, apresentados na tabela 1.

<b>Variáveis</b>	<b>Ativas</b>	<b>Insolventes</b>	<b>Total</b>
<b>VN (M€)</b>	€ 6 503,00	€ 3 369,00	€ 4 546,00
<b>AF</b>	40,91%	5,70%	23,40%
<b>SOLV</b>	90,52%	34,69%	62,76%
<b>END</b>	59,32%	100,34%	79,72%
<b>ROA</b>	2,83%	-5,61%	-1,37%
<b>RCP</b>	7,09%	-18,71%	-5,74%

**Tabela 6 - Dados financeiros da amostra I**  
Fonte: Elaboração própria pelos dados do SABI

A tabela 7 representa uma análise aos mesmos dados financeiros referidos na tabela 6, no entanto, apresentados numa disposição que permite compreender o comportamento das empresas da amostra em anos específicos. Seleccionaram-se três anos distintos para compreender o comportamento das empresas ativas e insolventes ao longo do período em análise, nomeadamente o primeiro ano de dados analisados que representa a amostra antes da crise económico-financeira, um ano intermédio que representa a situação imediatamente a seguir e o último ano de dados disponíveis, que representa a situação mais atual possível que será de recuperação para as empresas ativas e degradação para as empresas insolventes.

Como se pode observar pelos valores médios das empresas ativas, o choque existente entre a pré e pós crise económico-financeira não representou grande impacto negativo nos valores apresentados. Verifica-se, no entanto, uma acentuada redução da rentabilidade dos capitais próprios e uma pequena redução da rentabilidade do ativo. De um modo geral, e como seria de esperar, no último ano de análise, constata-se o melhoramento da situação financeira da amostra.

No que concerne às empresas insolventes na sua generalidade, apresentam uma situação financeira desfavorável, que se agrava em 2011 até entrar em insolvência com valores insuficientes à sua recuperação em 2015.

Variáveis	Ativas			Insolventes		
	2006	2011	2015	2006	2011	2015
<b>VN (M€)</b>	5868	6856	6425	3148	2500	1204
<b>AF</b>	34,51%	41,69%	49,95%	12,32%	16,32%	-55,61%
<b>SOLV</b>	62,26%	88,41%	143,55%	40,47%	38,00%	16,74%
<b>END</b>	65,49%	58,31%	50,05%	87,68%	83,68%	155,61%
<b>ROA</b>	3,85%	2,28%	3,41%	0,79%	-7,20%	-36,06%
<b>RCP</b>	12,04%	4,91%	6,85%	2,58%	-72,07%	33,32%

**Tabela 7 - Dados financeiros da amostra II**  
 Fonte: Elaboração própria pelos dados do SABI

### 4.3. Metodologia

Neste ponto serão descritos os vários métodos utilizados para o desenvolvimento do presente estudo que permitam o desenvolvimento de modelos previsionais de falência do setor da construção.

#### 4.3.1. Modelos

No sentido de compreender a relação existente entre a falência e variáveis resultantes de rácios financeiros e de indicadores não financeiros, irão ser utilizados modelos de probabilidade condicionada.

Como referido anteriormente, os modelos de probabilidade condicionada estimam a probabilidade de ocorrência de um determinado acontecimento com base nas características inerentes, ou seja, no caso deste estudo, estimam a probabilidade de falência do setor da construção civil em Portugal com base nas características das empresas representadas pela amostra. Considerou-se relevante a utilização destes modelos pela sua representatividade em estudos anteriores e pelas vantagens anteriormente apresentadas face aos modelos de análise univariada e multivariada.

A variável dependente será representada através de uma variável do tipo *dummy*, que assumirá o valor um quando a empresa se encontra em estado de insolvência e o valor zero quando se encontra ativa. As variáveis independentes ou justificativas do acontecimento, serão representadas por vários rácios financeiros, assim como por valores não financeiros e materializados em variáveis do tipo *dummy*.

No caso específico deste estudo, serão testadas as especificações *Logit* e *Probit*. *Logit* é um modelo que assume uma distribuição logística, cuja variável dependente assume a forma de  $y_i$  na seguinte função:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-y_i}}, \text{ onde } y_i \equiv \sum_j \beta_j X_{ij} = \beta' X_i$$

$y_i$  assumirá o valor de zero para as empresas ativas e o valor um para as empresas insolventes. A probabilidade do acontecimento será estimada com base nas variáveis independentes  $X_i$  e respetivos coeficientes  $\beta_i$ .

O modelo *Probit*, é um modelo bastante semelhante ao *Logit*, diferindo, porém, na distribuição, que ao contrário de *Logit* que apresenta uma distribuição logística, *Probit* apresenta uma distribuição normal que se traduz na seguinte função:

$$P_i = \Phi \left( X_i \frac{\beta}{\sigma} \right)$$

A probabilidade  $P_i$  é aqui definida com base na função acumulada da distribuição normal  $\Phi$ , no vetor de coeficientes estimados para a função  $\beta$  e na matriz de resultados  $X_i$ , que relaciona o número de observações  $n$  com as suas características  $k$ .

#### 4.3.2. Variáveis independentes

De modo a constatar quais os principais fatores que induzem à falência de uma empresa no setor da construção, selecionaram-se diversas variáveis explicativas ao acontecimento. Estas variáveis traduzem-se essencialmente em rácios financeiros distribuídos nas categorias de endividamento, de liquidez, de alavancagem, de rentabilidade e de atividade. Estes rácios foram essencialmente selecionados com base na significância que apresentaram noutros estudos, assim como pela disponibilidade de dados existente.

Apesar de serem os rácios financeiros que desempenham papéis representativos nos estudos anteriores, serão também testadas algumas variáveis não financeiras. As variáveis selecionadas e os sinais esperados para a relação destes com a falência de empresas do setor são os seguintes:

<b>Categoria</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Descrição</b>	<b>Sinal esperado</b>
<b>Endividamento</b>	<i>SOLV</i>	$\frac{\text{Capital Próprio}}{\text{Passivo Total}}$	-
	<i>END</i>	$\frac{\text{Passivo Total}}{\text{Ativo Total}}$	+
<b>Liquidez</b>	<i>FMAT</i>	$\frac{\text{Fundo de Maneio}}{\text{Ativo Total}}$	-
	<i>PTFM</i>	$\frac{\text{Passivo Total}}{\text{Fundo de Maneio}}$	+
<b>Alavancagem</b>	<i>AF</i>	$\frac{\text{Capital Próprio}}{\text{Ativo Total}}$	-
<b>Rentabilidade</b>	<i>EBIDTAAT</i>	$\frac{\text{EBITDA}}{\text{Ativo Total}}$	-
	<i>EBITAT</i>	$\frac{\text{EBIT}}{\text{Ativo Total}}$	-
	<i>EBITPT</i>	$\frac{\text{EBIT}}{\text{Passivo Total}}$	-
	<i>RCP</i>	$\frac{\text{Resultado Líquido}}{\text{Capital Próprio}}$	-
	<i>EBIDTAEMP</i>	$\frac{\text{EBITDAA}}{\text{Nº Empregados}}$	-
	<i>EBITDAVN</i>	$\frac{\text{EBITDA}}{\text{Volume de Negócios}}$	-
	<i>ROA</i>	$\frac{\text{Resultado Líquido}}{\text{Ativo Total}}$	-
	<i>RLPT</i>	$\frac{\text{Resultado Líquido}}{\text{Passivo Total}}$	-
<b>Atividade</b>	<i>VNAT</i>	$\frac{\text{Volume de Negócios}}{\text{Ativo Total}}$	-
<b>Não financeiras</b>	<i>iCH</i>	Taxa de juro do crédito habitação, (Pordata, 2017a)	+
	<i>DP</i>	Dívida pública em percentagem do PIB, (Pordata, 2017b)	+
	<i>EMP</i>	Número de colaboradores	-
	<i>EXP</i>	Exportação, onde surge o valor 1 quando a empresa é exportadora e 0 quando não exporta.	-

**Tabela 8 - Variáveis, caracterização e sinal esperado**  
Fonte: Elaboração própria

Como se verifica na revisão da literatura, é necessário testar as variáveis de modo a evitar a ocorrência de problemas de multicolineariedade. Nesse sentido, como se pode observar na tabela 8, foi realizado um cálculo de correlações entre as variáveis, para assim acautelar futuros problemas.

Pela análise da matriz de correlações, pode-se observar que os rácios que apresentam maior correlação entre eles são os rácios de autonomia financeira e do endividamento (correlação negativa), os rácios do EBITAT e do EBITDAT (correlação positiva), os rácios de rentabilidade do ativo e do EBITDAT (correlação positiva), os rácios de rentabilidade do ativo e do EBITAT (correlação positiva) e os rácios de RLPT e de EBITPT (correlação positiva). Portanto, nas regressões a efetuar, será evitada a utilização conjunta destas variáveis.

	SOLV	END	FMAT	PTFM	AF	EBITDA AT	EBITAT	EBITPT	RCP	EBITDA EMP	EBITDA VN	ROA	RLPT	VNAT
<b>SOLV</b>	1	-0,1608	0,1187	-0,055	0,2846	0,127	0,1352	0,2443	0,0162	0,1025	0,0234	0,172	0,2468	-0,0874
<b>END</b>		1	-0,1606	0,2147	-0,9124	0,1961	0,195	-0,0623	0,0029	0,0011	-0,0068	-0,0336	-0,0626	0,1455
<b>FMAT</b>			1	-0,0401	0,349	0,2213	0,241	0,0558	0,0163	0,0973	0,0073	0,2817	0,058	-0,2424
<b>PTFM</b>				1	-0,2032	0,0481	0,0481	-0,0434	0,0067	-0,2927	-0,066	-0,0028	-0,0476	0,0053
<b>AF</b>					1	0,109	0,1129	0,143	-0,0001	0,0578	0,0163	0,3223	0,1455	-0,1699
<b>EBITDAT</b>						1	0,993	0,4728	0,0098	0,2898	0,0286	0,9591	0,4665	0,0726
<b>EBITAT</b>							1	0,4692	0,0078	0,2916	0,0271	0,9671	0,4648	0,0208
<b>EBITPT</b>								1	0,0759	0,3719	0,0268	0,4758	0,979	0,2043
<b>RCP</b>									1	-0,0028	0,0032	0,0072	0,0796	0,0135
<b>EBITDAEMP</b>										1	0,069	0,2911	0,3527	0,0883
<b>EBITDAVN</b>											1	0,0266	0,0239	0,0281
<b>ROA</b>												1	0,4914	-0,035
<b>RLPT</b>													1	0,1623
<b>VNAT</b>														1

**Tabela 9 - Matriz de correlações**

Fonte: Elaboração própria pelos dados do SABI

#### 4.4. Aplicação dos modelos

Neste ponto serão expostos os resultados da aplicação dos modelos para a previsão de falência até dez anos através da utilização das variáveis apresentadas. A estimação foi efetuada pela aplicação dos modelos *logit* e *probit*, através do *software Gretl*.

Modelo I				Modelo II			
	Coeficiente	z			Coeficiente	z	
Const	-3,9336	-4,3857	***	Const	2,1040	6,6668	***
EXP	-1,5829	-8,6197	***	EXP	-1,5434	-8,7961	***
DP	-0,3514	-0,9538		SOLV	0,4330	1,8261	*
ICH	-0,0003	-0,0050		AF	-6,7258	-6,2018	***
SOLV	0,5411	4,0472	***	EBITDAAT	-1,5940	-0,8443	
END	7,1560	11,9487	***	EBITPT	-2,5356	-1,7546	*
FMAT	-1,6816	-7,0939	***	FMAT	-0,9125	-3,6645	***
PTFM	-0,0036	-0,8605		RCP	-0,0579	-2,7701	***
RCP	-0,0716	-3,6594	***	VNAT	1,9388	12,2689	***
EBITDAEMP	-0,0129	-1,0268		EMP	-0,0227	-10,1287	***
EBITDAVN	-0,0016	-1,2488					
ROA	-7,8203	-3,5115	***				
RLPT	0,0454	0,0825					
VNAT	1,6593	7,8232	***				
EMP	-0,0241	-10,1063	***				
R <sup>2</sup> McFadden		0,3834			0,3400		
R <sup>2</sup> ajustado		0,3752			0,3346		
Capacidade preditiva		82,9%			81,4%		

Modelo III				Modelo IV			
	Coeficiente	z			Coeficiente	z	
Const	-4,4729	-8,8365	***	Const	-2,9937	-8,4796	***
SOLV	0,5313	3,7981	***	EXP	-1,5162	-8,5743	***
FMAT	-1,8041	-7,8980	***	FMAT	-1,5367	-7,0755	***
RCP	-0,0704	-3,1361	***	EMP	-0,0241	-10,3751	***
ROA	-10,3821	-6,1554	***	RCP	-0,0700	-3,6144	***
VNAT	1,8011	10,9079	***	VNAT	1,5580	8,2635	***
EMP	-0,0233	-9,9696	***	EBITDAEMP	-0,0156	-1,1696	
EXP	-1,6464	-9,1496	***	EBITAT	-3,6192	-2,8524	***
END	7,1661	12,0105	***	END	5,7947	15,9949	***
R <sup>2</sup> McFadden		0,3746			0,3690		
R <sup>2</sup> ajustado		0,3696			0,3641		
Capacidade preditiva		82,5%			82,7%		

Modelo V			
	Coeficiente	z	
Const	2,1392	6,8805	***
EXP	-1,4798	-8,5280	***
FMAT	-0,7112	-2,7211	***
EMP	-0,0241	-10,4939	***
RCP	-0,0614	-3,0811	***
VNAT	1,7592	9,1709	***
EBITDAEMP	-0,0170	-1,3022	
EBITAT	-2,9223	-2,3266	**
AF	-5,5682	-11,7254	***
R <sup>2</sup> McFadden		0,3541	
R <sup>2</sup> ajustado		0,3492	
Capacidade preditiva		83,2%	

Tabela 10 - Testes a modelos *logit*

Fonte: Elaboração própria

\*/\*\*/\*\*\*: significativa a 10% 5% 1%

A tabela 10 apresenta alguns testes realizados às especificações do modelo *logit*. Verifica-se que os vários modelos testados se revelaram estatisticamente significativos na previsão de falência da amostra, no entanto, o modelo V é aquele que exibe uma maior percentagem de sucesso previsional. Refira-se que, apesar de não serem apresentados esses valores, nas diferentes estimações, as variáveis apresentam fatores de inflacionamento da variância (VIF) inferiores a 2, o que denota a ausência de problemas de multicolineariedade.

A medida  $R^2$  de McFadden avalia a qualidade de ajustamento do modelo, sendo que quanto maior for o seu valor, melhor a qualidade de ajustamento. Neste caso específico, não se verificam alterações muito significativas nos diferentes modelos, sendo que de um modo geral, os modelos apresentam em média 36% de qualidade de ajustamento.

No que respeita às variáveis, revelaram-se estatisticamente significativas a exportação, a solvabilidade, o endividamento, a rendibilidade do capital próprio, a rendibilidade do ativo, a autonomia financeira, o número de funcionários ao serviço e os rácios FMAT, EBITAT e VNAT. Apesar do rácio EBITDAEMP não ter revelado significância estatística, contribuiu para o sucesso do modelo V.

Surpreendentemente, verificam-se em algumas variáveis significativas sinais contrários aos esperados, nomeadamente nos rácios de solvabilidade e VNAT.

Através dos resultados obtidos, pode-se concluir que, pela utilização do modelo V, existe uma capacidade de prever um cenário de insolvência, com um grau de precisão de 83,2%.

De acordo com os resultados obtidos na tabela 10 e pelo modelo V, pode-se apresentar a seguinte função logística:

$$prob_i = \frac{1}{1 + e^{-(2,14 - 1,48EXP - 0,71FMAT - 0,02EMP - 0,06RCP + 1,76VNAT - 0,02EBITDAEMP - 5,57AF)}}$$

De forma a apurar a capacidade preditiva deste modelo para cenários temporais mais específicos, testou-se ainda, a sua capacidade de previsão para o ano anterior à falência e para cinco anos antes.



Modelo V, 1 ano antes da falência				Modelo V, 5 anos antes da falência			
	Coeficiente	z			Coeficiente	z	
<b>Const</b>	2,2935	2,7901	***	<b>Const</b>	2,3195	4,3822	***
<b>EXP</b>	-1,5553	-3,3635	***	<b>EXP</b>	-1,2406	-2,5260	**
<b>FMAT</b>	1,0253	1,1410		<b>FMAT</b>	-1,1406	-2,1572	**
<b>EMP</b>	-0,0467	-4,3001	***	<b>EMP</b>	-0,0215	-3,7313	***
<b>RCP</b>	-0,2739	-3,3767	***	<b>RCP</b>	0,1409	0,9093	
<b>VNAT</b>	2,0336	3,6784	***	<b>VNAT</b>	1,5435	3,5936	***
<b>EBITDAEMP</b>	-0,1208	-2,7385	***	<b>EBITDAEMP</b>	-0,0050	-1,3027	
<b>EBITAT</b>	1,6951	0,2353		<b>EBITAT</b>	0,4968	0,1715	
<b>AF</b>	-5,1108	-4,1650	***	<b>AF</b>	-5,7600	-4,6282	***
<b>R<sup>2</sup></b>		0,6263			0,2839		
<b>McFadden</b>							
<b>R<sup>2</sup> ajustado</b>		0,6025			0,2364		
<b>Capacidade preditiva</b>		<b>92,7%</b>			<b>76,6%</b>		

**Tabela 11 - Previsões 1 e 5 anos antes da falência**

Fonte: Elaboração própria

\*/\*\*/\*\*\*: significativa a 10% 5% 1%

Pela observação da tabela 11, verifica-se que a capacidade de previsão do modelo V é bastante elevada quando são utilizados dados do ano anterior à falência (92,7%), porém, quando se utilizam dados referentes a cinco anos antes, a capacidade do modelo reduz cerca de 16 pontos percentuais, apresentando uma taxa de previsão eficaz de 76,6%.

Relativamente à qualidade de ajustamento do modelo, verifica-se um valor de cerca de 62% para o ano anterior à falência e 28% para cinco anos antes.

Esta diferença de valores é perfeitamente justificável, pois quanto mais próximo é o ano da insolvência, mais instável será a situação financeira e mais fortes são os sinais de que a insolvência irá ocorrer. Assim sendo, em princípio, a capacidade de previsão e a qualidade do modelo no ano anterior à falência será sempre superior a anos anteriores.

Podem-se ainda verificar algumas alterações em termos de significância das variáveis. Para um ano antes da falência denota-se que os rácios FMAT e EBITAT deixam de evidenciar relevo estatístico, no entanto o rácio EBITDAEMP passa a demonstrar importância. Para cinco anos antes, constata-se que algumas variáveis também deixam de ser significativas. De um modo geral, as variáveis com maior destaque em ambos os casos são a exportação, o número de funcionários, o rácio VNAT e a autonomia financeira.

Os sinais esperados mantêm-se em concordância com o verificado anteriormente.

Considerando a estimativa *logit* para um ano antes da falência, pela utilização do modelo V, pode-se definir a seguinte expressão:

$$prob_i = \frac{1}{1 + e^{-(2,29 - 1,56EXP + 1,03FMAT - 0,05EMP - 0,27RCP + 2,03VNAT - 0,12EBITDAEMP + 1,70EBITAT - 5,11AF)}}$$

Considerando a mesma estimativa, pelo mesmo modelo e para cinco anos antes da falência considera-se a seguinte expressão:

$$prob_i = \frac{1}{1 + e^{-(2,32 - 1,24EXP - 1,14FMAT - 0,02EMP + 0,14RCP + 1,54VNAT - 0,01EBITDAEMP + 0,50EBITAT - 5,76AF)}}$$

Os testes às especificações do modelo *probit*, revelaram-se semelhantes aos resultados obtidos pelos testes ao modelo *logit*. Pela observação da tabela seguinte (tabela 12), comprova-se que as únicas exceções encontradas no teste realizado ao modelo V, foram o facto da variável FMAT deixar de ser relevante na previsão e a variável EBITDAEMP revelar-se com alguma significância.

Modelo V			
	Coefficiente	z	
Const	0,8994	4,1965	***
EXP	-0,8171	-8,9305	***
FMAT	-0,2931	-1,4954	
EMP	-0,0121	-10,6065	***
RCP	-0,0302	-2,2390	**
VNAT	1,0128	10,9190	***
EBITDAEMP	-0,0036	-2,1790	**
EBITAT	-1,5833	-2,0487	**
AF	-2,7307	-7,7992	***
R <sup>2</sup> McFadden		0,3240	
R <sup>2</sup> ajustado		0,3191	
Capacidade preditiva		81,8%	

**Tabela 12 - Teste ao modelo *probit***

Fonte: Elaboração própria

\*/\*\*/\*\*\*: significativa a 10% 5% 1%

A expressão obtida através da estimativa *probit* para a previsão de cinco anos antes da falência é a seguinte:

$$Prob_i = \Phi(0,90 - 0,82EXP - 0,29FMAT - 0,01EMP - 0,03RCP + 1,01VNAT - 0,004EBITDAEMP - 1,58EBITAT - 2,73AF)$$

Na secção seguinte serão discutidos e analisados os resultados obtidos.

#### 4.5. Análise e discussão de resultados

No que concerne aos resultados obtidos, pode-se salientar que apesar de apresentarem resultados bastante semelhantes, o modelo *logit* revela-se como sendo um modelo ligeiramente mais robusto do que o modelo *probit*. Adicionalmente, pode-se constatar que ambos os modelos vão perdendo capacidade e qualidade de ajustamento à medida que o ano de falência se afasta. Este resultado é lógico e esperado, pois as condições das empresas vão-se agravando mediante a aproximação da sua falência, logo, quanto mais longínqua esta se encontra, maior é a margem de erro na previsão. Este fato é constatado pela capacidade preditiva do modelo e pelo R-quadrado, que diminuem quando a análise passa de um a cinco anos antecedentes à falência.

Interpretando e analisando os resultados obtidos por categoria, pode-se concluir o seguinte:

Relativamente aos rácios de endividamento, verifica-se que o grau de endividamento está positivamente relacionado com a probabilidade de falência, no entanto, ao contrário do esperado, a solvabilidade encontra-se negativamente relacionada com a probabilidade de falência do setor. Estes resultados vão ao encontro dos estudos de Ohson (1980), Zavgren (1985), Barros (2008) e Correia (2012), que concluem que quanto maior o grau de endividamento, maior a probabilidade de falência de uma empresa.

Quanto aos rácios de liquidez, obteve-se uma relação negativa com a probabilidade de falência associada ao rácio Fundo de Maneio/ Ativo Total, ou seja, quanto menor este rácio maior será o risco associado às empresas do setor. Apesar de utilizar modelos previsionais diferentes, Girão (2015) conclui que o rácio Fundo de Maneio/ Ativo Total é estatisticamente significativo, o que vai ao encontro dos resultados do presente estudo. Este rácio manifesta-se relevante em praticamente todos os modelos testados, à exceção da previsão *logit* para um ano antes da falência e da previsão *probit* para cinco anos antes da falência. Por outro lado, o rácio Passivo Total/ Fundo de Maneio não revelou qualquer importância estatística.

O rácio de alavancagem traduzido pela autonomia financeira mostrou relevância estatística em todos os testes no qual foi aplicado. Assim como o endividamento, é uma variável com elevada força preditiva, o que seria de esperar pois tratam-se de duas variáveis fortemente correlacionadas.

Assim como no estudo desenvolvido por Barros (2008), e ao contrário de Zavgren (1985) e Correia (2012), os rácios de rentabilidade apresentaram-se estatisticamente significativos na previsão de falência, relacionando-se negativamente com a mesma.

Verificou-se ainda, relevância estatística da rentabilidade do capital próprio e da rentabilidade do ativo em todos os testes. Relativamente ao rácio EBIT/ Ativo Total constata-se que no modelo IV se manifestou como sendo uma variável forte, no entanto, para um e para cinco anos antes da falência, não se demonstrou significativo.

O rácio de atividade Volume de Negócios/ Ativo Total também se mostrou estatisticamente relevante, no entanto, o sinal esperado foi incoerente, sendo que pelos resultados obtidos, este rácio está positivamente relacionado com a falência, contrariamente ao que se verifica na literatura.

Apesar da expressão logística obtida ser explicada essencialmente por rácios financeiros, encontraram-se duas variáveis não financeiras justificativas. Ao contrário dos estudos desenvolvidos anteriormente, o presente estudo apresenta as variáveis exportação e número de funcionários como explicativas e negativamente relacionadas com a falência de empresas no setor da construção civil em Portugal. Tal resultado indicia que as empresas do setor com maior presença no exterior são menos propensas a falir, o mesmo acontecendo com o efeito dimensão.

De um modo geral, pode-se concluir que é possível prever a falência de uma empresa até dez anos antes desta acontecer, de uma empresa do setor com 83,2% de precisão e que as variáveis com maior relevância são a autonomia financeira, a rentabilidade do capital próprio, o rácio Volume de Negócios/ Ativo Total, a exportação e o número de funcionários, pois revelam significância estatística em todos os testes.

## Conclusão

A instabilidade causada pela crise económico-financeira de 2007/08 deixou um rasto de falências um pouco por todo o mundo e por todos os setores de atividade. O setor da construção não foi exceção, tornando-se num dos mais afetados nos últimos anos. O prévio conhecimento da situação financeira de uma empresa poderá ser determinante na inversão da tendência a falir. Assim, no sentido de preservar as PME do setor da construção em Portugal e de forma a que estas não venham a vivenciar novamente um clima de instabilidade financeira como o que se fez sentir após a crise, é fundamental a determinação de modelos preditivos e respetivas variáveis explicativas da falência no setor.

Nesse contexto, selecionou-se uma amostra de 273 empresas portuguesas pertencentes ao setor da construção civil, das quais 140 se encontravam em falência nos anos 2014 e 2015 e 133 em atividade em 2015. Com base em estudos anteriores e na disponibilidade de dados, selecionou-se um conjunto de dezoito variáveis das categorias endividamento, liquidez, alavancagem, rentabilidade, atividade e não financeiras, que pudessem explicar o fenómeno de falência.

No sentido de compreender quais as variáveis explicativas, testaram-se as especificações dos modelos de probabilidade condicionada *logit* e *probit*. Foram testados um conjunto de modelos diversos de modo a encontrar o modelo com melhor qualidade de previsão e de ajustamento. Apesar dos resultados dos testes *logit* e *probit* se revelarem bastante semelhantes, o *logit* apresentou-se como sendo o modelo mais robusto na previsão de falência do setor.

Assim como verificado em estudos anteriores, através dos vários testes realizados aos modelos, conclui-se que os rácios financeiros são fortes indicadores da probabilidade de falência de uma empresa. No entanto, nem todos os rácios revelaram a mesma capacidade preditiva, sendo que os rácios que demonstraram maior poder de previsão foram o endividamento, a solvabilidade, a rentabilidade do capital próprio, a rentabilidade do ativo, a autonomia financeira e os rácios Fundo de Maneio/ Ativo Total, EBIT/ Ativo Total e Volume de Negócios/ Ativo Total. Os rácios Fundo de Maneio/ Ativo Total e EBIT/ Ativo Total perdem, no entanto, capacidade preditiva quando a previsão é feita no ano anterior à falência e o rácio EBITDA/ número de funcionários passa a revelar poder preditivo. Quando o cenário é calculado para os cinco anos anteriores, a rentabilidade do capital próprio e os rácios EBIT/ Ativo Total e EBITDA/ número de funcionários também se tornam

irrelevantes. Pelos testes realizados pode-se concluir ainda que quanto maior a distância temporal ao ano da falência, menor é a capacidade de previsão do modelo.

Relativamente às variáveis não financeiras, e ao contrário do que se verificou em outros estudos anteriores, conclui-se que a exportação e o número de funcionários são determinantes na previsão de falência de uma empresa do setor da construção, sendo que em todos os modelos testados evidenciaram significância estatística, o que responde ao cerne das questões iniciais do presente estudo.

Pode-se então concluir que as variáveis financeiras são determinantes na previsão de falência de uma empresa do setor, o que vai ao encontro dos estudos antes desenvolvidos. Conclui-se ainda que as variáveis não financeiras também são determinantes para a previsão de falência das empresas do setor.

Em suma, conclui-se que este trabalho acrescenta algo de novo aos trabalhos desenvolvidos até ao momento, no sentido em que apresenta variáveis não financeiras como determinantes na previsão de falência do setor da construção civil em Portugal.

Embora a amostra seja representativa e os resultados apresentados sejam satisfatórios, o estudo não foi isento de limitações. Poderia ser um estudo mais abrangente, permitindo assim uma análise a nível regional. A disponibilidade de dados anteriores a 2010 também limitou a utilização de algumas variáveis que teriam sido pertinentes para comparação com estudos anteriores. Este facto deveu-se possivelmente à mudança de sistema contabilístico e respetiva implementação do SNC (sistema de normalização contabilística), o que trouxe alteração de rubricas financeiras e por sua vez conflitos na obtenção de dados.

Futuramente seria relevante o desenvolvimento de um estudo a nível regional, através de uma amostra de maior dimensão, de forma a compreender se a localização se revela como um fator influente. Um estudo mais detalhado a nível dos países da união europeia, considerando as especificidades destes, também seria importante de desenvolver. Por último, seria interessante a realização de um estudo comparativo de regiões ou de países, através da proporção de empresas existente por local, com o objetivo de calcular o risco de falência tendo em conta a proporção de empresas existentes geograficamente.

## Bibliografia

Aguiar, A. (2013). Modelo de previsão de falência aplicado às PME's portuguesas. Dissertação da Faculdade de Economia do Porto.

Altman, E. (1993) Corporate Financial Distress and Bankruptcy. *John Wiley & Sons*, New York.

Altman, E. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, vol. 23, No. 4, pp.589-609.

Altman, E., Haldeman, R., & Narayanan, P. (1977). Zeta analysis: A new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking and Finance*, vol.1, pp. 29-54.

Altman, E. (2000). Predicting financial distress of companies: Revisiting the Z-score and Zeta models. *Stern School of Business*, New York University, pp. 9-12.

Arditi, D., Koksai, A. & Kale, S. (2000). Business failures in the construction industry. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 7(2), pp. 120-132.

Balcaen, S., Ooghe, H. (2004). 35 Years of Studies on Business Failure: an Overview of Classical Statistical Methodologies and Their Related Problems. *Vlerick Leuven Gent Working Paper Series*, 2004/15, pp. 2-70.

Banco de Portugal (2016). Análise do setor da construção -2011-2016, Nota de Informação estatística 126I2016. *Estudos da Central de Balanços*.

Barros, G. (2008). Modelos de previsão da falência de Empresas: Aplicação Empírica ao Caso das Pequenas e Médias Empresas Portuguesas. Dissertação do Instituto Superior de Ciência do Trabalho e da Empresa.

Beaver, W. (1966). Financial Ratios as Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*, 4, Empirical Research in Accounting: Selected Studies, pp. 71-111.

Cóias, V. (2012). Construção: Os Excessos e o Futuro. *GECORPA – Grémio do Património*.

Correia, C. (2012). Previsão da insolvência: Evidência no setor da construção. Dissertação da Universidade de Aveiro.

Costa, H. (2014). Modelos de previsão de falência: O caso da construção civil em Portugal. Dissertação da Universidade do Algarve.

Davidson, R. & Maguire, M. (2003) Top common causes of construction contractor failures, *Journal of Construction Accounting and Taxation*.

Franco, M. & Haase, H. (2009). Failure factors in small and medium-sized enterprises: qualitative study from an attributional perspective. *International Entrepreneurship and Management Journal*, vol. 6, Iss 4, pp 503–521.

Frederikslust, R. (1978) Predictability of Corporate Failure, *Martinus Nijhoff Social Sciences Division*, Leiden, The Netherlands.

Gil, C. (2016). Relatório anual do sector da construção em Portugal, 2015. *Instituto dos mercados públicos, do mobiliário e da construção, I.P.*

Girão, A. (2015). Previsão de insolvência nas PME: O setor das empresas comercializadoras de materiais de construção. Dissertação da Faculdade de Economia do Porto.

Holt, D. (2013), Construction business failure: conceptual synthesis of causal agents, *Construction Innovation*, vol. 13 Iss 1 pp. 50 – 76.

INE (2013a). Indicadores económicos e patrimoniais das empresas não financeiras em Portugal, 2004-2012. *Instituto Nacional de Estatística*.

INE (2013b). Indicadores demográficos das empresas não financeiras em Portugal, 2004-2012. *Instituto Nacional de Estatística*.



INE (2015a). Indicadores patrimoniais das empresas não financeiras em Portugal, 2010-2014. *Instituto Nacional de Estatística*.

INE (2015b). Indicadores demográficos das empresas não financeiras em Portugal, 2010-2014. *Instituto Nacional de Estatística*.

Ihua, U. (2009). SMEs key failure-factors: A comparison between the United Kingdom and Nigeria. *Journal of Social Sciences*, vol. 18(3): pp. 199-207.

Kale, S. & Ardit, D. (1999). Age-dependent business failures in the US construction industry, *Construction Management and Economics*, vol. 17:4, pp. 493-503.

Kivrak, S. & Arslan, G. (2008). Factors causing construction company failure. *Anadolu University*.

Lacerda, A. & Moro, A. (2008). Analysis of the predictors of default for Portuguese firms. Working Papers 22, Banco de Portugal.

Lopes, J. (2014). Previsão de falência de pequenas e medias empresas. Dissertação da Faculdade de Economia do Porto.

Muller, P. Calianda, C., Peycheva, V., Gagliardi, D., Marzocchi, C., Ramlogan, R. & Cox, D. (2015). Annual Report on European SMEs 2014/2015. *European Union*.

Ohlson, J. (1980). Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, vol. 18, No. 1, pp. 109-131.

Pereira, J., Silva, A., Basto, M. & Santos, M. (2016). A previsão do fracasso empresarial utilizando a análise discriminante e o logit no setor hoteleiro português. *População e Sociedade, CEPESE*, vol. 26, pp. 29-44.

Pimenta, I. (2015). Modelos de previsão de falência: Análise econométrica do setor da construção civil na UE. Dissertação da Faculdade de Economia do Porto.

Pordata (2017a). Taxas de juro sobre novas operações de empréstimos (media annual) a particulares: total e por tipo de finalidade. Retrieved at 2 de Maio de 2017, from [http://www.pordata.pt/Portugal/Taxas+de+juro+sobre+novas+operações+de+empréstimos+\(média+anual\)+a+particulares+total+e+por+tipo+de+finalidade-2845](http://www.pordata.pt/Portugal/Taxas+de+juro+sobre+novas+operações+de+empréstimos+(média+anual)+a+particulares+total+e+por+tipo+de+finalidade-2845)

Pordata (2017b). Administrações Públicas: dívida bruta em % do PIB. Retrieved at 2 de Maio de 2017 from <http://www.pordata.pt/Portugal/Administrações+Públicas+d%C3%ADvida+bruta+em+percentagem+do+PIB-2786>

Ropega, J. (2011). The reasons and symptoms of failure in SME. *International Advances in Economic Research*, vol. 17, pp. 476–483

Schaufelberger, J. (2003). Causes of subcontractor business failure and strategies to prevent failure. *Construction Research Congress*, ASCE, Reston, VA, pp. 1–7.

Sociedade de consultores Augusto e Mateus & Associados (2013). A crise económica e financeira e a sustentabilidade das PME. *ACEGE em parceria com IAPMEI, CIP, APIFARMA e CGD*.

Smith, K. (1965). Classification of Investment Securities Using MDA, Institute paper 101, Purdue University, Institute for Research in the Behavioral, Economic, and Management Sciences

Walter, J. (1959), A Discriminant Function for Earnings Price Ratios of Large Industrial corporation, *Review of Economics and Statistics*, vol. XLI, pp. 44-52.

Wellalage, N. & Locke, N. (2012). Factors Affecting the Probability of SME Bankruptcy: A Case Study on New Zealand Unlisted Firms. *Business Journal for Entrepreneurs*

Zavgren, C. (1985). Assessing the vulnerability to failure of American Industrial Firms: A Logistic Analysis. *Journal of Business & Accounting*, vol. 12 (1), pp. 19-45.

Zmijewski, M. (1984). Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models. *Journal of Accounting Research*, 22 Supplement.

## **Legislação**

Código da insolvência e recuperação de empresas (CIRE);

Decreto-lei n.º 372/2007;

Decreto-lei n.º 41/2015 de 3 de Junho.